

**Family list****15** family members for:**JP2003506886T**

Derived from 12 applications.

- 1 No English title available**  
Publication info: **AT248388T T** - 2003-09-15
- 2 Method of forming a masking pattern on a surface**  
Publication info: **AU5090400 A** - 2001-03-05
- 3 METHOD OF FORMING A MASKING PATTERN ON A SURFACE**  
Publication info: **CA2375365 A1** - 2001-02-15
- 4 Method of forming a masking pattern on a surface**  
Publication info: **DE60004798D D1** - 2003-10-02
- 5 Method of forming a masking pattern on a surface**  
Publication info: **DE60004798T T2** - 2004-07-08
- 6 METHOD OF FORMING A MASKING PATTERN ON A SURFACE**  
Publication info: **EP1163552 A1** - 2001-12-19  
**EP1163552 B1** - 2003-08-27
- 7 Method of forming a masking or spacer pattern on a substrate using inkjet droplet deposition**  
Publication info: **GB0005929D D0** - 2000-05-03  
**GB2352688 A** - 2001-02-07
- 8 Method of forming a masking or spacer pattern on a substrate using inkjet droplet deposition**  
Publication info: **GB2350321 A** - 2000-11-29  
**GB9912437D D0** - 1999-07-28
- 9 No English title available**  
Publication info: **IL146601D D0** - 2002-07-25
- 10 Method of forming a masking pattern on a surface**  
Publication info: **JP2003506886T T** - 2003-02-18
- 11 Method of forming a masking pattern on a surface**  
Publication info: **US6849308 B1** - 2005-02-01
- 12 METHOD OF FORMING A MASKING PATTERN ON A SURFACE**  
Publication info: **WO0111426 A1** - 2001-02-15

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

## Method of forming a masking pattern on a surface

**Patent number:** JP2003506886T

**Publication date:** 2003-02-18

**Inventor:**

**Applicant:**

**Classification:**

**- international:** *B41M7/00; G03F1/00; G03F7/16; H05K3/00; H05K3/12; B41M3/00; H05K3/40; B41M7/00; G03F1/00; G03F7/16; H05K3/00; H05K3/12; B41M3/00; H05K3/40; (IPC1-7): H01L21/02; B41J2/01; H05K3/06; H05K3/10; H05K3/28; H05K3/40*

**- european:** B41M7/00R; G03F1/00F2; G03F7/16; H05K3/00N3; H05K3/12C

**Application number:** JP20010516021T 20000530

**Priority number(s):** GB19990012437 19990527; GB20000005929 20000310; WO2000GB02077 20000530

**Also published as:**



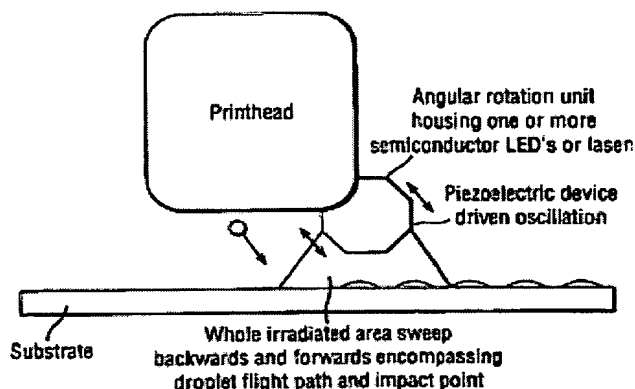
WO0111426 (A)  
EP1163552 (A1)  
US6849308 (B1)  
CA2375365 (A1)  
EP1163552 (B1)

**Report a data error he**

Abstract not available for JP2003506886T

Abstract of correspondent: **US6849308**

A method of forming a masking pattern on a surface using the technique of droplet ejection to deposit droplets of deposition material, said method comprising depositing a plurality of droplets on said surface to form such a pattern comprising multiple discrete or coalesced extended portions.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号  
特表2003-506886  
(P2003-506886A)

(43)公表日 平成15年2月18日 (2003.2.18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 L 21/02		H 0 1 L 21/02	A 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		H 0 5 K 3/06	F 5 E 3 1 4
H 0 5 K 3/06		3/10	D 5 E 3 1 7
3/10		3/28	B 5 E 3 3 9
3/28		3/40	K 5 E 3 4 3
		審査請求 未請求 予備審査請求 有	(全 88 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-516021(P2001-516021)  
(86) (22)出願日 平成12年5月30日 (2000.5.30)  
(85)翻訳文提出日 平成13年11月27日 (2001.11.27)  
(86)国際出願番号 P C T / G B 0 0 / 0 2 0 7 7  
(87)国際公開番号 W O 0 1 / 0 1 1 4 2 6  
(87)国際公開日 平成13年2月15日 (2001.2.15)  
(31)優先権主張番号 9 9 1 2 4 3 7 . 2  
(32)優先日 平成11年5月27日 (1999.5.27)  
(33)優先権主張国 イギリス (G B)  
(31)優先権主張番号 0 0 0 5 9 2 9 . 5  
(32)優先日 平成12年3月10日 (2000.3.10)  
(33)優先権主張国 イギリス (G B)

(71)出願人 バターニング テクノロジーズ リミテッ  
ド  
イギリス国 ハートフォードシャー エス  
ジー8 5ディワイ ロイストン グリー  
ン ドリフト ザ マルチングス ユニッ  
ト 7  
(71)出願人 ジェットマスク リミテッド  
イギリス国 イーエヌ10 7ビーエヌ プ  
ルックボーン ハイ ストリート 99  
(74)代理人 弁理士 斉藤 武彦 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表面にマスキングパターンを形成する方法

(57)【要約】

【課題】 蒸着材料の液滴を付着させる液滴イジェクシ  
ョンの技術を用いて、表面にマスキングパターンを形成  
する方法を提供する。

【解決手段】 上記方法は、上記表面に複数の液滴を付  
着させて、個別のまたは合着した延長部分を含むような  
パターンを形成することを包含する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドロップオンデマンド印刷の技術を用いて、液滴蒸着装置から、表面に、複数の液滴を蒸着させて、マスキングパターンを形成し、該液滴が、蒸着装置と表面との間に配置される操作ゾーンを通過する；および

その表面上の液滴の合着を制御するために、操作ゾーンを、電磁線に局所的にさらし、それによりマスキングパターンの固体性を制御する段階を特徴とする、表面にマスキングパターンを形成する方法。

【請求項2】 マスキングパターンの形成が、制御されて、その結果マスキングパターンが、予め決定された構造特性を示す請求項1に記載の方法。

【請求項3】 操作ゾーンが、蒸着装置から表面までに及ぶ請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】 相対的運動が、マスキングパターンの形成の間に表面を越えて前記操作ゾーンを移動するために蒸着装置と表面との間でもたらされる前述のいずれかの請求項に記載の方法。

【請求項5】 表面での液滴の合着を制御するために、操作ゾーンの局所環境が制御される前述のいずれかの請求項に記載の方法。

【請求項6】 表面での液滴の拡散を制御するために、操作ゾーンの局所環境が制御される前述のいずれかの請求項に記載の方法。

【請求項7】 表面での液滴の配置を制御するために、操作ゾーンの局所環境が制御される前述のいずれかの請求項に記載の方法。

【請求項8】 表面での液滴の凝固の速度を制御するために、操作ゾーンの局所環境が制御される前述のいずれかの請求項に記載の方法。

【請求項9】 操作ゾーンの局所雰囲気制御が制御される前述のいずれかの請求項に記載の方法。

【請求項10】 少なくとも部分的な真空が、蒸着装置から表面までの通路の間の液滴の汚染を実質的に避けるために操作ゾーンで発生される請求項9に記載の方法。

【請求項11】 蒸着装置と表面との間に及ぶ圧差が、操作ゾーンで確立される請求項9または10に記載の方法。

【請求項12】 不活性または反応性気体が、液滴蒸着の間に操作ゾーンに導入される請求項9から11のいずれか1項に記載の方法。

【請求項13】 電磁線への操作ゾーンの局所露出の期間が、表面での液滴の拡散を制御するために制御され、それによりマスキングパターンの結果物の形状を制御する前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項14】 電磁線の強度が、表面での液滴の拡散を制御するために制御され、それによりマスキングパターンの結果物の形状を制御する前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項15】 操作ゾーンが、表面に及び、そして電磁線への操作ゾーンの局所露出が、操作ゾーンを通過する液滴の蒸着の後に行われる前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項16】 表面での液滴の蒸着と前記局所露出との間の期間が、表面での液滴の拡散を制御するために制御される請求項15に記載の方法。

【請求項17】 前記期間が、1から2000msまでの範囲にある請求項16に記載の方法。

【請求項18】 前記期間が、50から300msまでの範囲にある請求項17に記載の方法。

【請求項19】 前記電磁線が、前記蒸着装置と共に要素をなす源から発生される前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項20】 前記電磁線が、蒸着装置に沿って間隔を置いて並べられた複数の源から発生される請求項19に記載の方法。

【請求項21】 電磁線が、少なくとも1つの紫外線、可視光線、赤外線、マイクロ波およびアルファ粒子を包含する前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項22】 電磁線の複数の波長が、蒸着液滴に連続して同時に、または平行してもらえされる前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項23】 電磁線が、少なくとも1つの発光ダイオードから発生される前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項24】 電磁線が、発光ダイオードの独立に制御可能なアレイから

発生される請求項23に記載の方法。

【請求項25】 前記電磁線が、半導体量子井戸固形状態レーザーから発生される請求項1から22までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項26】 前記電磁線が、半導体量子井戸固形状態レーザーの独立に制御可能なアレイから発生される請求項25に記載の方法。

【請求項27】 前記電磁線が、少なくとも1つの発光高分子から発生される請求項1から22までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項28】 前記発光高分子から発生される電磁線が、電磁線の特定の波長を選択するためにフィルターにかけられる請求項27に記載の方法。

【請求項29】 電磁線が、マイクロ波で開始される気体放出線源から発生される請求項1から22までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項30】 電磁線が、複数の光ファイバーから発生される請求項1から22までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項31】 発生される電磁線が、液滴に焦点が合せられる前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項32】 電磁線への操作ゾーンの局所露出の後に、蒸着されたマスキングパターンが、蒸着液滴が硬化されることを確実にするために電磁線に十分に露出される前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項33】 蒸着装置と表面との間の距離は、液滴が蒸着装置から表面までに通過するためにかかる時間を制御するために、液滴蒸着の間、制御される前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項34】 前記距離が、0.5から2mmまでの範囲にある請求項33に記載の方法。

【請求項35】 前記距離が、0.75から1.25mmまでの範囲にある請求項34に記載の方法。

【請求項36】 蒸着マスキングパターンが、蒸着装置と共に要素をなす画像形成装置を用いて画像形成される前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項37】 液滴蒸着の前に、表面の表面エネルギーを制御する段階を包含する前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項 38】 表面が、液滴蒸着の前に、摩耗、艶出し、オゾン処理、プラズマ露出および表面コーティングの少なくとも1つにかけられる請求項 37 に記載の方法。

【請求項 39】 液滴が、前記蒸着材料を収納するための蒸着チャンバー、前記蒸着チャンバーと流動体でつながっている出口ノズル、および前記蒸着チャンバーから前記出口ノズルを通して蒸着材料の液滴を押し出す手段を包含する液滴蒸着印刷ヘッドから蒸着される前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項 40】 液滴が、複数の前記印刷ヘッドから蒸着される請求項 39 に記載の方法。

【請求項 41】 マスキングパターンが、複数の蒸着材料から形成され、各蒸着材料が、個々の蒸着印刷ヘッドから蒸着される請求項 40 に記載の方法。

【請求項 42】 出口ノズルが、蒸着印刷ヘッドへの電磁線の参入を実質的に防止するために選択的に蓋をされる請求項 39 から 41 までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項 43】 前記ノズルが、前記蒸着チャンバーからの液滴の押出しの後に洗浄される請求項 39 から 42 までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項 44】 前記出口ノズルが、ノズルシャッターによって選択的に蓋をされ、該シャッターは、該ノズルを洗浄する手段を包含する請求項 39 から 43 までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項 45】 前記出口ノズルが、前記ノズルシャッターに付着した可動性ワイパー羽根によって洗浄される請求項 44 に記載の方法。

【請求項 46】 前記洗浄手段の前記ノズルから除去される残渣蒸着材料が、前記蒸着印刷ヘッドと共に収納される貯蔵器に移される請求項 44 または 45 に記載の方法。

【請求項 47】 表面が、2つのリールの間で接触した柔軟性シートに蒸着され、該リールは、蒸着装置に比べて表面を移動させるために回転される前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項 48】 前記蒸着マスキングパターンを少なくとも部分的に除去する段階を包含する前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項49】 前記マスキングパターンが、3次元マスキングパターンである前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項50】 前記マスキングパターンが、蒸着材料の複数の層を包含し、前記層が、前記表面で連続して蒸着される請求項49に記載の方法。

【請求項51】 各層が、個々の形状を示す請求項50に記載の方法。

【請求項52】 前記マスキングパターンが、表面で、複数の蒸着部位で蒸着される多様性の液滴から形成され、液滴が、順次、該部位の各々で蒸着される請求項49に記載の方法。

【請求項53】 前記マスキングパターンが、はんだリフローマスクを包含する前述のいずれか1項の請求項に記載の方法。

【請求項54】 前記マスクが、シリコーン、ポリイミド、ポリテトラフルオロエチレンおよびエポキシの1つから形成される請求項53に記載の方法。

【請求項55】 前記マスキングパターンが、エッチングマスクである請求項1から52までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項56】 前記エッチングマスクが、有機-無機流動体から形成される請求項55に記載の方法。

【請求項57】 前記エッチングマスクが、エポキシ、ポリカーボネート、シリコン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリイミド、ポリイソブレンおよびポリプロピレンポリスチレンの1つから形成される請求項55に記載の方法。

【請求項58】 前記マスキングパターンが、電氣的に導電性のマスクである請求項1から52までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項59】 前記マスクが、炭素基材および金属アセテート基材の材料の1つから形成される請求項58に記載の方法。

【請求項60】 前記マスキングパターンが、装飾性マスキングパターンである請求項1から52までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項61】 前記マスキングパターンが、イオン注入マスクである請求項1から52までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項62】 前記マスキングパターンが、収納井戸マスクである請求項



1 から 5 2 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6 3】 ドロップーオンデマンド印刷の技術を使用して、液滴蒸着装置から、表面への複数の液滴を蒸着させて、スパーサーパターンを形成し、該液滴が、蒸着装置と表面との間に配置される操作ゾーンを通過し；そして

表面での液滴の合着を制御するために電磁線に操作ゾーンを局部的に露出させ、それによりスパーサーパターンの固形性を制御する段階を包含することを特徴とする表面でのスパーサーパターンを形成する方法。

【請求項 6 4】 ドロップーオンデマンド印刷の技術を使用して、液滴蒸着装置から、該回路板に複数の液滴を蒸着させて、回路板に形成されるバイアホールを少なくとも部分的に充填し、該液滴が、蒸着装置と表面との間に配置される操作ゾーンを通過し；そして

回路板での液滴の合着を制御するために電磁線に操作ゾーンを局部的に露出させ、それによりバイアホールの充填を制御する段階を包含することを特徴とする回路板での回路パターンを形成する方法。

【請求項 6 5】 荷電ローラーを選択的に照射して、ローラーの部分での荷電を選択的に除去し；

ドロップーオンデマンド印刷の技術を使用して、液滴蒸着装置から、ローラーの荷電部分に複数の液滴を蒸着させて、該液滴が、蒸着装置とローラーとの間に配置される操作ゾーンを通過し；

ローラーの荷電部分での液滴の合着を制御するために電磁線に操作ゾーンを局部的に露出させ、それによりローラーで形成されるパターンの構造を制御し；そして

ローラーから表面に蒸着材料を移行させて、該表面でのレリーフパターンを形成する段階を包含することを特徴とする表面でのレリーフパターンを形成する方法。

【請求項 6 6】 表面に形成されるレリーフパターンが、連続して加熱されて、材料合着を生じる請求項 6 5 に記載の方法。

【請求項 6 7】 表面に形成されるレリーフパターンが、連続的に照射硬化をかけられて、材料合着を生じる請求項 6 5 に記載の方法。

【請求項68】 レリーフパターンが、有機電極を包含する請求項65から67までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項69】 前記レリーフパターンが、光電子デバイスを包含する請求項65から67までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項70】 レリーフパターンが、マスキングパターンである請求項65から67までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項71】 蒸着材料を収納するための蒸着チャンバー、該蒸着チャンバーと流動体でつながっている出口ノズル、表面での該出口ノズルを通して該蒸着チャンバーから必要に応じて蒸着材料の液滴を押し出すための手段、それを通して液滴が出口ノズルと表面との間を通過する操作ゾーンを規定するための手段、および表面での液滴の合着を制御するために操作ゾーンを電磁線に局所的に露出するための手段を包含することを特徴とする液滴蒸着装置。

【請求項72】 ここに記述されたとおり実質的に表面でのマスキングパターンを形成する方法。

【請求項73】 ここに記述されたとおり実質的に表面でのスパーサーパターンを形成する方法。

【請求項74】 ここに記述されたとおり実質的に回路板での回路パターンを形成する方法。

【請求項75】 ここに記述されたとおり実質的に表面でのレリーフパターンを形成する方法。

【請求項76】 実質的にここに記述されたとおりの液滴蒸着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、表面にマスキングパターンを形成する方法に関する。1つの好ましい実施形態では、本発明は、コンピュータで発生される画像ファイル（すなわち、ガーバー入力からビットマップの出力まで）を用いて表面にレリーフパターンをドロップ・オンデマンド印刷する方法を提供する。

## 【0002】

## 【従来技術】

広範な無機または有機基材の微小電子および光電子デバイスおよび回路製造印加で、組立てられるべきデバイスまたは回路を含む1つまたはそれ以上の材料をパターン化する必要がある。形成されるべきパターンは、

エッチマスク（湿潤、乾燥、電気化学などについて）

選択領域蒸着マスク（リフトオフ、空気架橋〔第2レベルの加工〕、電気メッキ、電気泳動など）、

収納井戸（リン、液晶、光発生重合体など）

誘導体マイクロバイア促進多重レベル金属連結

金属導体交差抵抗器－コンデンサー節ネットワーク

2Dおよび3D膜（静電または取外し可能な）

部分部品レベル間スペーサー（部分部品間で制御されたギャップ寸法を供する）

部分部品再流性熱硬化性接着剤（部分部品を結合するために局在化された接着剤）を含めて、少なくともそれ自身は、多くの理由のものである。

このようなパターン化された特性は、必要とされる機能を供した後に、除去されるか、その場に残された。

## 【0003】

表面のレリーフ構造を供する最も一般的な方法は、光リソグラフィーである。これは、全領域コーティング（回転キャストリングまたは浸漬）として、または全領域シート（積層）として表面に塗布される光感受性材料の使用を必要とする

。その材料は、光感受性材料が、被覆ウエハーの前面に必要とされるパターンマスクを導入する前に、前露出されないことを確保するために、光を制御された実験室で使用される。パターン化マスクは、接触マスク、近接マスク、または投影マスクのいずれかでありうる。全ての場合に、マスクは、高精度に個別の単位として製造されなければならない、そして損傷または塵／粒子集合に対して注意深く保護されなければならない。いったん、マスクが適所に用いられると、それにより光感受性材料で使用される光開始剤に適合した照射のランプが、マスクによって保護されない領域のものの上に基板コーティングを露出させるために使用される。使用される光感受性材料型により、達成されるパターン移動は、マスクに関して陽性または陰性のいずれかでありうる。露出後、光感受性材料は、未処理の材料を、水基材の浸漬浴またはコンベヤーシャワー／スプレーで洗い流させるような方法で、コーティングの化学を改質する開発中の化学品に曝されなければならない。

【 0 0 0 4 】

表面に、レリーフパターンを達成する、回転注型成形、浸漬またはシート積層光リトクラフ法が、うまくいっているが、それらは、多数の問題、主に、

材料廃棄（全領域技術のため）、

選択的領域3Dパターン化は、極端に困難であり、時間を食うこと、

光感受性材料に使用される化学は、高い毒性比率を示すこと、

多量の毒性および現像化学品の廃棄性、

簡単なパターンが、

光耐性コーティング；

マスクアライメント；

線照射；

マスク除去；

パターン現像；

過剰材料の洗浄除去；および

基板乾燥

の複数の段階の加工であることを示す。

## 【 0 0 0 5 】

ステンシル（スクリーン印刷）、マイクロドット移動（スタンプ）、およびレーザーエッチング（アブレーションけがき、および直描き光リソグラフィー等価イメージングを含めた）を含む、表面にパターン化されたレリーフ構造を供しうる別の工程を導入することによってこれらの問題の内の1つまたはそれ以上に身を入れることが可能である。各技術は、意図される用途、特に、

パターン発生 の 速度、

レリーフパターン 厚み、

制御されたエッチ 許容性、

加工の 費用、

加工の 使用の 容易さ

の詳細によって駆動される傾向にあるその長所と制限を示す。

## 【 0 0 0 6 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

しかし、上に引用される問題の全てが、いずれか1つの工程によって向けられるわけではない。

本発明の好ましい実施形態は、これらおよび他の問題を解決することを求める。

## 【 0 0 0 7 】

## 【 課題を解決するための手段 】

1つの態様では、本発明は、

蒸着装置を用いて、表面に、複数の液滴を付着させて、マスキングパターンを形成し、上記液滴が、蒸着装置および表面の間に配置される操作ゾーンを通過する；および

その表面上のマスキングパターンの形成を制御するために、操作ゾーンの局所環境を制御する段階を特徴とする、表面にマスキングパターンを形成する方法を提供する。

## 【 0 0 0 8 】

下でいっそう詳細に検討されるとおり、操作ゾーンの局所環境のみの制御は、

表面上のマスキングパターンの形成に明らかな影響を示すことが分かった。好ましくは、マスキングパターンの形成は、制御され、その結果マスキングパターンは、予め決定された構造特性を有する。

【 0 0 0 9 】

好ましい技術は、個々の液滴、または液滴の連続の流れが、表面に付着されて、マスキングパターンを形成するドロップーオンデマンド印刷である。ドロップーオンデマンド印刷の例としては、印刷ヘッドから液滴を押出するために、圧電、圧電抵抗性、リラクサーおよびバブルジェット誘導圧発生に基づいたインクジェット法が挙げられる。

マスキングパターンは、マスキングパターンの目的によって、広範な様々の材料から形成されうる。例えば、パターンは、アルキド、アクリル、フェノール、塩素化ゴム、エポキシ、ポリエステル、ポリウレタン、ポリビニル、シリコーン、フルオロカーボン、ポリイミド、ポリアミド、およびポリスチレンの少なくとも1つから形成されうる。パターンは、金属性、誘電性、磁性、発光、吸光、光遷移、誘電、絶縁、半導体、または超伝導材料の内の1つから形成されうる。蒸着材料は、100%固形重合体でありうる。

【 0 0 1 0 】

蒸着材料は、有機的に改質されたセラミックスでありうる。

蒸着材料は、溶液、または溶液ーゲル化の形態でありうる。溶媒は、水、低級アルコール、エチレングリコール、アセント、ヘキサン、ベンゼン、クロロベンゼン、トルエン、パラキシレンおよび塩化メチレンの内の1つでありうる。

好ましくは、操作ゾーンは、蒸着装置から表面に伸びる。しかし、操作ゾーンは、蒸着装置と表面の間で部分的にのみ伸びうる。

【 0 0 1 1 】

好ましい実施形態では、相対的運動は、マスキングパターンの形成の間じゅう表面を越えて上記操作ゾーンを移動するために、蒸着装置と表面の間で生み出される。

好ましくは、操作ゾーンの局所環境は、少なくとも以下の理由：

( i ) 表面の上の液滴の合着を制御するため、

( i i ) 表面の上の液滴の広がりを制御するため、

( i i i ) 表面の上の液滴の交換を制御するため；および

( i v ) 液滴の汚染を避けるため

の1つまたはそれ以上について制御される。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、操作ゾーンの局所温度は、表面上の液滴の固化の速度を制御するために、制御される。

好ましくは、操作ゾーンの局所雰囲気は、制御される。このような局所雰囲気制御は、印刷する全領域に関連した雰囲気と対照的に、必要とされる蒸着特性を制御するいっそう安価な手段を提供できる。このゾーンは、1つの実施形態では、例えば、正の圧力の空気を供給するペローズ形構造、または特定の不活性または反応性気体注入（加熱または冷却されるべき気体）のような、収納表面で印刷ヘッドを囲むことによって達成される。穏やかな真空も、乾燥真空ポンプ配列を利用しながら、ペローズ内で支持されうる。

【 0 0 1 3 】

したがって、1つの好ましい配列では、少なくとも部分的真空は、蒸着装置から表面に通過させる間に、液滴の汚染を実質的に避けるために、操作ゾーンで発生される。蒸着装置と表面との間に伸長する差圧は、操作ゾーンで確立されうる。代わりに、またはさらに、不活性または反応性気体が、液滴蒸着の間に操作ゾーンに導入されうる。

【 0 0 1 4 】

好ましい実施形態では、操作ゾーンは、表面で液滴の合着を制御するために電磁線に局所的に照射され、それによりマスキングパターンの固形性が制御される。電磁線への操作ゾーンの局所照射の期間を、表面上の液滴の広がりを制御するために、制御して、それにより結果物であるマスキングパターンの形状が制御されうる。代わりに、またはさらに、電磁線の強度を、表面上で液滴の広がりを制御するために、制御して、それにより結果物であるマスキングパターンの形状が制御されうる。

【 0 0 1 5 】

蒸着材料の液滴は、表面での蒸着の前、および／または後に、照射で硬化される。1つの実施形態では、照射硬化は、 $\geq 1 \text{ mJ} \cdot \text{cm}^{-2}$  の閾値エネルギーを示す。

例えば、マスキングパターンの線幅およびプロファイル制御は、蒸着材料が、照射硬化に露出されるという衝撃の後に、時間を制御することによって達成される。時間の期間は、好ましくは、1から2000msまでの範囲、さらに好ましくは50から300msまでの範囲にある。

#### 【0016】

重要な照射に対する露出は、液体材料レオロジーにおける変化を促進し、それにより表面じゅうの液滴の広がり速度、および近隣液滴との合着の速度および程度に影響を及ぼすことが知られている。このような液滴合着および硬化の制御は、液滴蒸着の後、直線の末端で、平行な側面のマスキングパターンに、0から100ミリ秒までの時間ドメインで形成させることができる。コンピュータ処理流体力学(CFD)モデル化は、合着までの時間ドメインおよび間じゅう液滴の衝撃力学および表面湿潤作用についての証拠を供した。液滴押出時間(したがって、衝撃間隔)に結合した液滴容積、直径、および衝撃エネルギーは、合着作用に直接的に寄与することが分かった。

#### 【0017】

マスキングパターンの使用の詳細特性は、液滴押出の速度、および液滴中央から中央の間隔を誘導する表面移動の速度を検出する。操作パラメーターに対する調整は、液滴対液滴合着時間ドメインの直接制御を可能にできる。

#### 【0018】

線幅における力学範囲を達成するために、表面湿潤および表面上での液滴の凝固の速度が、制御されるのが好ましい。これは、表面の表面エネルギー、および蒸着工程で使用された材料の特性を制御することによって達成される。表面エネルギー制御は、摩耗、つや出し、オゾン処理、プラズマ照射、および非湿潤材料を用いたコーティングを含めた多くの方法によって影響を及ぼされる。流体凝固制御は、流体の化学的設計により、そして照射硬化の型、程度およびタイミングにより達成される。



照射硬化は、任意の適切な手段によって提供されうる。

【 0 0 1 9 】

照射が、蒸着特性と相互作用させられる場合に、液滴衝撃ゾーンに適した時間および場所を選択する能力を供するために、照射源の光の出力は、ファイバー光の光パイプ配列を用いて、印刷ヘッドに移動されうる。ライン出力変換を供する単位と一緒に縛られるか、または組合されるかのいずれかである複数のファイバー光の光パイプが、使用されうる。

【 0 0 2 0 】

電磁線は、紫外、可視線、マイクロ波、および $\alpha$ 粒子の内の1つでありうる。高速の硬化を達成するために、蒸着材料の光開始剤化学、および材料を硬化するために使用される照射源の付随の照射強度の両方が、照射に対する露出の時間と一緒に制御されることが好ましい。照射硬化は、蒸着液滴に実質的に同時付随の、または平行に照射の複数の波長で供されうる。

【 0 0 2 1 】

照射源は、少なくとも1つの発光ダイオード ( L E D ) を包含しうる。その、または各 L E D は、無機または有機であってよく、そして S i C、I n G a N または P P V 誘導体に基づきうる。照射源は、1組の個別の L E D を包含しうる。このような源は、一緒に押されて、独立に制御を可能にする L E D のリニアーマたは領域アレイを形成する多数の個別の L E D を包含しうる。可塑性封入パッケージ化は、蒸着印刷ヘッドにより密接な仲介を促進するアレイの嵩を減少させるために除去されうる。

【 0 0 2 2 】

代わりに、照射源は、少なくとも1つの半導体量子井戸固形状態レーザーを包含しうる。そのまたは各レーザーは、無機または有機であってよく、そして S i C、I n G a N または P P V 誘導体に基づきうる。照射源は、1組の個別のレーザーを包含しうる。このような源は、半導体量子井戸スタック固形状態レーザーの独立に制御を可能にするアレイを包含しうる。レーザーは、単独の結晶ウエハーで製造されうる。ウエハーは、印刷ヘッドに、または角回転性ハウジングに直接結合されて、衝撃における、そして表面を越える広がりにおける空中液滴の硬

化を促進しうるレーザーのラインを生じるためにさいの目に切断されうる。代わりに、レーザーは、柔軟性可塑性シートで製造されうる。

【 0 0 2 3 】

照射源は、ストリップ光または全領域イルミネーションデバイスで使用されうる少なくとも1つの発光高分子（LEP）を包含しうる。LEPは、薄膜デバイスでありうる。照射硬化は、薄膜の無機または有機光発生材料を利用することによって、大きな領域工程として達成されうる。薄膜デバイス設計は、デバイスによって発生される波長バンドを規定する。発生は、特定の波長または複数波長に適するために調和されうる。波長の個別のストリップまたはバンドは、デバイス製造で達成されうる。ストリップまたはバンド焦点またはぼがしは、両凸レンズ集成装置で達成されうる。両凸レンズも、ドロップーオンデマンド技術を使用して蒸着されうる。1つの好ましい実施形態では、LEPは、蒸着されたマスキングパターンの硬化またはイルミネーションのための波長を選択するためにフィルターにかけられる白色光を発生する。

【 0 0 2 4 】

本発明は、リールーツーリールおよび／またはロボット基板トランスファー法を活用することによって、高処理量エッチマスク印刷システムを提供しうる。例えば、複数組の印刷ヘッドは、複数の個別のワークステーションに、2つの緊張「供給」および「受容」ドラムの間に保持されるプラスチック製シートの開口長にそって使用できさせるために使用されうる。各印刷ヘッドは、同じもの、または各々異なる蒸着材料を蒸着できる。

【 0 0 2 5 】

好ましくは、標準のアラインメントマスクが発生される。連続コーディングが、個々の基板（例えば、湿潤エッチングについての印刷回路基板について）で蒸着されうる。これは、着色または透明インクを用いたドロップーオンデマンド印刷法を使用することによって達成されうる。

【 0 0 2 6 】

本発明は、蒸着されたマスキングパターンの動的画像形成を活用しうる。このような画像形成は、印刷ヘッドに直接的に集積されるリニヤー画像形成デバイス

によって供されうる。実時間画像形成は、電荷結合素子（ＣＣＤ）のような画像形成アレイを、印刷組立の両面に集積し、それにより双方向印刷画像形成を可能にすることによって達成されうる。実時間画像形成は、ＣＣＤのものまたはシリコンx-y制御可能な光ダイオードアレイのもののような無機画像形成デバイスを用いて、または薄膜有機光導電性ピクセルアレイのもの（光ダイオード）によって達成されうる。

## 【 0 0 2 7 】

プロセッシング収量を增強するために、パターン認識およびソフトウェアベースのオーバーレイ比較は、例えば、大領域有機光導電性アレイを用いて使用されうる。これは、高価なレンズ配列に対するリソースなしに、一時に、完全基板に画像形成されることを可能にできる。有機光ダイオード領域アレイは、好ましくは、画像形成されるべき最も微細な特性に適合性のあるピクセル解像度を示す。画像は、1：1対応にあり、それによりソフトウェアベースのパターン認識をより容易に、そしてより早くさせるのが好ましい。

## 【 0 0 2 8 】

本発明は、好ましくは、バイモルフまたは他の電子工学的に駆動される電磁線が、印刷ヘッドのノズル開口部を選択的に覆うためにシャッターを閉める。シャッターは、マイクロ機械化構造である。シャッターは、ノズル表面を洗浄する手段を包含する。したがって、別の態様では、本発明は、蒸着チャンバー、蒸着チャンバーと流動体で繋がっているノズル、およびノズル開口部を選択的に覆うノズルシャッターを含み、そのシャッターは、ノズルの表面を洗浄する手段を含む液滴蒸着装置を提供する。

## 【 0 0 2 9 】

1つの好ましい実施形態では、洗浄手段は、ノズル表面を洗浄するための1組の薄／厚膜ワイパー羽根を包含する。その装置は、ワイパー羽根から、シャッター組立のいずれかの末端に配置される捕捉貯蔵器までの残渣インクの流れを支援する1組の流動体ダクトも包含しうる。真空吸引管も、保有する流動体／インクを経時的に空にするために貯蔵器に配置されうる。

## 【 0 0 3 0 】

現場の環境および線シャッター組立物も、ゾーンに接地する液滴に隣接する表面前処理を提供する実時間パルスプラズマ電極として、および／または印刷ヘッド真空印刷ユニットとして作用しうる。

【 0 0 3 1 】

ワイパー羽根の表面は、改善された洗浄作用および摩耗耐性を供するために局部的に硬化されうる。羽根は、好ましくは、シャッターの表面を、高エネルギーイオンのビーム（イオン注入またはプラズマ浸漬注入）にさらすことによって硬化される。

【 0 0 3 2 】

方法は、波形および配列を刺激し、多様な速度の照射硬化印刷に必要なものを供する多数の液滴を使用しうる。特定の駆動波形配列が、マスキングパターンの型によって使用されうる。

表面前処理は、例えば、マスキングパターンの蒸着の現場で、および／または前に行われうる。表面前処理は、局所ゾーン、線暴露、スプレーヘッドまたはインクジェット印刷ヘッドからの酸性またはアルカリ性噴射、または乾燥の手段を含めたスプレーヘッドまたはインクジェット印刷ヘッドからの溶媒分散によって行われうる。

【 0 0 3 3 】

インクジェット印刷ヘッドの実時間高さ位置決めは、マスキング層の蒸着の間に行われうる。この位置決めは、x軸での印刷ヘッド運動を許すバイモルフまたはカンチレバー型またはサーボ駆動位置決めトランスデューサーを使用して行われ得る。高さ調節は、好ましくは、50から2000ミクロンまでの範囲、さらに好ましくは0.75から1.25mmまでの範囲にある。位置決めトランスデューサーは、印刷ヘッドの平行置換を確保するために、印刷ヘッドのいずれかの末端で位置決めされうる。このような実時間位置決めは、電子光学（レーザー〔範囲ファインダー原理〕または光トランジスターまたは光セル対に関連してLED）または容量性、または誘導性検出素子からのフィードバック信号の直接的結果でありうる。このような高さ制御は、直接流動体接触トランスファーを促進できる。

## 【 0 0 3 4 】

本発明は、複数の印刷ヘッドを収納できる印刷ヘッド開示を利用することによって、広範なフォーマット印刷を可能にできる。例えば、一連の印刷ヘッドは、一般的なノズルフォーマットと一緒に接合されうる。これは、ノズルの数は、増加されるが、結果物である平行面のパターンは影響されないことを確実にする。接合誤差は、このような印刷を、したがって、一般的なノズル板を集積する必要性を危うくする可能性があった。接合した印刷ヘッドは、いったんアラインメントが完了されたら、除去されうる H e - N e 見送レーザー組立の圧電位置決めを利用することによって x - y - z 軸で位置を調整されうる。

## 【 0 0 3 5 】

マスキングパターン線幅を最適化するために、蒸着材料の形成が、制御されうる。ガラス遷移温度  $T_g$  のような蒸着材料の特性は、蒸着材料の硬さおよび温度安定性に影響する可能性がある。塊 - 対 - 表面の光開始剤比における変化も、硬化の速度に影響しうる。最適操作は、1 : から 4 : 1 (表面 : 塊) の範囲で生じる。

## 【 0 0 3 6 】

閉鎖結合した、低温度のマイクロ波で開始された気体の放電線源は、大領域の重合体架橋を促進するために使用されうる。その中で作成された下部表面は、放電誘導光種に、基板表面と結合を解き、そしてそれによりマスク材料を刺激させる表面レリーフパターンを有する。所望の波長のプラズマ放電光子を抽出すること (気体特異的) が要求される表面レリーフは、拡散器、ドットマトリックス、蛾の目のレンズマトリックスのような分散構造でありうる。好ましい実施形態は、ほぼ直交の横切 (角の多様な角度の壁面幾何学  $< 90^\circ$ ) 投影幅、高さ、および壁面スロープが、特定された光の波長に結合する効率に影響を及ぼす両凸レンズ型アレイを利用する。

## 【 0 0 3 7 】

特定のノズル板幾何学は、ノズルアレイから押出された液滴の交換制御に影響を及ぼすために使用されうる。共有作用が使用される (すなわち、X a a r X J シリーズの印刷ヘッド) 場合、それによってノズルのジグザグ配置は、まっすぐ

なテキスト印刷を許すノズル板で規定されることが好ましい。十分に規定されたラインに導く液滴の合着を得るために、標準パラメーター範囲を越えて印刷ヘッドを操作することによって、液滴間隔を変化させる必要がある。

【 0 0 3 8 】

マスキングパターンは、電極表面はんだリフロー抵抗マスクパターンでありうる。この例では、はんだマスクを形成するために使用される方法は、上に規定されたエッチマスクを形成するために使用されるものと類似し、そしてその差異は、インク形成の選択が、はんだ浸漬コーティングおよび熱波はんだリフロー工程に使用される高温限度に反映するに違いないということである。はんだマスクとして使用されうる溶解性材料としては、シリコーン、PTFE、およびエポキシが挙げられる。

【 0 0 3 9 】

マスキングパターンは、3次元エッチマスクでありうる。多数のデバイス製造印加は、可変の積上高さまたはエッチ深さの特性の作成を必要とする。蒸着されるべきパターンが、各回で異なる可能性がある特別の部位で凝固される多重液滴またはパターンの多重通路のいずれかを使用して、そのような特性を規定する液滴蒸着工程を使用することが可能である。

【 0 0 4 0 】

1つの好ましい実施形態では、マスキングパターンは、乾燥エッチ抵抗、無機エッチマスクである。エッチマスクは、無機または混合有機-無機流動体系に基づいて形成されうる。このような場合に、印刷ヘッド材料およびノズル非湿潤コーティングに関する流動体の特性および化学的安定性は、さらに使用する。有機-無機流動体（オルモサー（ormocer）-有機的に改質されたセラミックス、ゾルーゲル、有機金属など）は、UVのような照射硬化をなお使用しうる。マスキングパターンは、無電解または電解質めっき浴抵抗、エッチマスクパターンでありうる。印刷の方法は、印刷配線板エッチマスク印刷のためと同じものである。差異は、使用される材料の選択、および事実上3次元であるマスクパターンを構築する必要性である。典型的な材料としては、エポキシ、ポリカーボネート、シリコーン、PTFE、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリイミド、ポ

リイソブレン、およびポリプロピレンポリスチレンなどが挙げられる。

【 0 0 4 1 】

マスキングパターンは、添加剤めっきエッチマスクでありうる。

マスキングパターンは、高い解像度のエッチマスクでありうる。高い解像度は、供給されるべき印加に依存する様々の手段を有する。この開示の目的のために、高い解像度は、 $10\mu\text{m}$  [ミクロン] 未満の特性サイズを意味する。

【 0 0 4 2 】

マスキングパターンは、電気で導電するマスキング層でありうる。このようなマスキング層は、電極パターンの無電解／電解質めっきのためのシード層にある場合に、使用後に現場に残される可能性がある。マスキング層は、選択の金属でめっきする前に、特定の導電性および化学的界面反応を生じさせるために、炭素基材または金属アセテート基材（すなわち、パラジウム）でありうる。

【 0 0 4 3 】

マスキングパターンは、装飾性表面エッチマスクでありうる。装飾性表面は、表面レリーフパターンを形成するために、使用されるべきインクの特性に基づきうる。このようなシステムは、固定折り丁として画像形成および記録されうる固体における微粒子分布の特徴的な特性のため、セキュリティデバイスとして使用されたであろう。

【 0 0 4 4 】

本発明は、エッチマスクパターンの蒸着におけるUV（または代替エネルギー／照射）線源を利用しうる。このような線源は、選択された印刷ヘッドの幅を超える照射（UV－可視－IR－電子）露出の均質な領域を提供する。1つの好ましい実施形態での線源構築は、 $0.25$  から  $1\text{mm}$  までの範囲で個々の直径のファイバーの単独の線を付与するために扇形に広げられるファイバー光束を利用する。ファイバーの線は、直接接触しており、そしてある程度の堅さおよび取扱い易さを供するポリイミドシート戻り材料に固定される。

【 0 0 4 5 】

本発明は、蒸着材料の液滴を析出するための液滴押出しの技術を使用して、回路板上に回路パターンを形成する方法にも拡大し、上記方法は、回路板で形成さ

れるバイアホールを少なくとも部分的に充填する複数の液滴を析出することを包含する。このような方法は、2つの異なる方法で、特にめっきホール充填または表面張力駆動コーティングで行うことができる。

【 0 0 4 6 】

充填工程は、毛管力の作用下で、液滴にバイアホールを充填させる液滴の多重性を利用する。UV硬化は、蒸着液滴を凝固して、固形プラグを形成する。

【 0 0 4 7 】

表面張力駆動コーティング工程は、液滴サイズが、充填されるべきバイアホールのサイズより大きいことを要求する。

好ましくは、その方法は、マスキングパターンを連続的に少なくとも部分的に除去する段階を含む。除去工程は、乾燥または湿潤のいずれであってもよい。乾燥工程は、アルゴン、酸素、アルゴン-酸素ミックス、 $CF_4$ -酸素ミックス、アルゴン-水蒸気などを含む多様な気体化学に基づいたプラズマを利用する。（不活性気体希土類シリーズ；反応性気体は、水素化、酸素化、塩素化、フッ素化などされる。）湿潤工程は、水性および非水性溶媒系の両方を利用する。水性基材の化学的エッチング剤は、一次的に浸食性に基づく〔典型的工程は、30℃で、 $H_2O$ 中の5%  $NaOH$ のスプレー射出バイアローラー供給である〕。アクリレートマスクを除去するために使用される非水性溶媒としては、

クロロホルム（溶解作用）

ジクロロメタン（膨張および溶解作用－迅速な除去）

テトラクロロメタン（溶解作用）

クロロベンゼン（膨張作用）

1、1、2-トリクロロエタン（溶解作用）

N-メチルピロリジノン〔NMP〕（膨張作用－ゆっくりした工程）

が挙げられる。

【 0 0 4 8 】

その方法は、一般の集積照射硬化源との二重印刷ヘッド配列を活用しうる。この配列は、二重裏面ツ－裏面印刷ヘッド配列の外側エッジおよび中心に配置される照射源を有しうる。これは、印刷ヘッドに双方向態様で印刷させ、それにより



順行または逆行方向点に関係なく同じ程度の線露出を提供される。

【 0 0 4 9 】

マスキングパターンは、化学的付着トランスファーに基づいて形成されうる。化学的付着は、触媒表面で不斉を通して、または親水性型の反応を介している可能性がある。

本発明は、片パネル印刷配線版（PWB）バック・ツー・フロント自動位置合わせエッチマスク印刷工程を形成するために活用されうる。その工程は、例えば、He-Neレーザービームおよびシリコンダイオード光検出器を使用して互いに関連して位置を調整された印刷ヘッドの2つの対向印刷ヘッドまたは印刷ヘッドの接合リニヤーアレイを利用できる。

【 0 0 5 0 】

マスキングパターンは、ほぼ垂直の壁面マスクパターンでありうる。インクジェット印刷ヘッドで押出された固形表面との液滴相互作用のコンピュータ処理流動体動的モデル化（フローサイエンス・インク、フロー3Dモデル化ソフトウェアに基づいた）は、垂直に非常に近い側壁幾何学を示す単独のドットを作成することが可能であることを示唆した。液滴の衝撃速度およびインク粘度に結合した先の液滴の液滴間隔および凝固状態は、線を形成する合着の速度に影響する。垂直の側壁プロファイルを示す線について順を追って、合着工程が、液滴材料が凝固液滴の幅に広がるためにかかる時間で（すなわち、 $< 10 \mu$ 秒までの時間で）起ることが必須である。

【 0 0 5 1 】

マスキングパターンは、イオン注入マスクでありうる。このようなマスキング材料の目的は、高エネルギーイオンビームからマスクの下表面を保護することである。目的のエネルギー範囲は、 $10 \text{ eV}$ から $50 \text{ MeV}$ に及ぶ。マスキング層厚は、刺激するビームのエネルギーに依存する。最高エネルギーについては、予想されるマスク厚は、 $< 10 \mu\text{m}$ である。

【 0 0 5 2 】

マスキングパターンは、単独または多重着色光発生重合体ディスプレイの製造で使用されるもののような収納井戸マスクでありうる（図26参照）。このよう

な収納井戸の利用しうる他のこのようなディスプレイデバイスは、無機ランタニド染料または有機小分子染料構造が挙げられる。

【 0 0 5 3 】

本発明は、

液滴蒸着装置を使用して、表面に複数の液滴を蒸着させて、スパーサーパターンを形成させ、上記液滴が、蒸着装置および表面の間に配置される操作ゾーンを通過し；そして、

液滴蒸着の間に、表面上のスパーサーパターンの形成を制御するために操作ゾーンの局所環境を制御する段階を包含することを特徴とする表面に空間パターンを形成する方法をも提供する。

【 0 0 5 4 】

スタンドオフスパーサーは、一般的に、既知および正確な高さによって、平坦なパネルディスプレイデバイスの2つの部品を分離するために使用される。例は、真空ベースの磁場放出ディスプレイで使用するための、既知導電性および二次電子輻射率のスパーサー材料の使用である。別の例は、液晶ディスプレイで 사용되는分離井戸構造である。井戸構造は、井戸の充填を生じさせるために、インクジェットで印刷されるか、または真空含浸されるかのいずれかである液晶を含む。

【 0 0 5 5 】

本発明は、全乾燥荷電トナーの光トランスファー工程を用いて、マスキングパターンを形成する方法にも及ぶ。したがって、本発明は、

荷電ローラーに選択的に照射して、ローラーの部分での荷電を選択的に除去し；

液滴蒸着装置を使用して、ローラーの荷電部分に複数の液滴を蒸着させ、上記液滴が、蒸着装置およびローラーの間に配置される操作ゾーンを通過し；

液滴蒸着の間に、ローラ上に形成されるパターンの構造を制御するために操作ゾーンの局所環境を制御し；そして

ローラーから表面に蒸着材料を移動させて、上記表面上のレリーフパターンを

形成する

段階を包含することを特徴とする表面にレリーフパターンを形成する方法をも提供する。

【 0 0 5 6 】

これは、トナーが、パターン化されるべき光導電体および基板に対するトナーおよび粒子移動での荷電蓄積についての必要な立体および材料特性を提供するナノーまたはマイクロカプセル／微粒子／ビーズ系であるという点で光複写の適合である。トナーを利用する代替工程は、材料合着を生じさせるために、マイクロカプセル／微粒子／ビーズを引くインシチュ高速熱／赤外線（パルスまたは継続照射）加工手段を用いて加工されうる。例としては、低温（＜200℃）熱可塑性樹脂のトナーのマイクロカプセル／粒子が、実際に固形ビーズであることを考慮する。荷電粒子は、その温度が導入されるときに融解を受ける。融解の程度は、過剰表面湿潤（リフロー）なしに合着を許すのに充分である。熱の除去は、熱可塑性樹脂に再凝固させ、したがって、要求されるエッチマスクパターンを形成する。特別の材料（すなわち、重合体、無機物など）を含む中空カプセルが、使用されえたであろうことが予想される。

【 0 0 5 7 】

本発明の好ましい特性は、付随の図面を参照して、例としてのみ、ここに記述される：

【 0 0 5 8 】

本発明の好ましい実施形態は、それに限定されないが、登録商標キサールジェット（Xaar Jet<sup>TM</sup>）XJ1500印刷ヘッドの使用を用いる。この印刷ヘッドは、180 dpiの印刷解像度および4 kHzの刺激周波数を示す。各ノズルは、83  $\mu$ sの刺激周期遅延を伴って、直径およそ51  $\mu$ mおよび容積70 mLの一滴を押出す50  $\mu$ mの直径を有する。500ノズル・ノズル板に結合したノズル幾何学は、23.5  $\mu$ mの生のジグザグ（注文に合わせて改造されたノズル板ユニット）を示す。

【 0 0 5 9 】

この印刷ヘッドは、テキスト／イメージデータの一区画を印刷するために、y

軸運動を許すような手段で印刷システムに実装される。印刷ヘッドは、0.1 から10mmまでの範囲で高さ調節を許すために、x軸（ソフトウェア駆動モーター制御）にも移動されうる。印刷されるべき基板は、70から504mm・s<sup>-1</sup>までの範囲にある速度で、特に280mm・s<sup>-1</sup>で、+veまたは-ve x軸で移動する。基板運動と関連した駆動シャフトエンコーダーは、14の結合印刷エンジンエンコーダー分割因子と共に、5μmの解像度を示す。代わりに、1ミクロンまたはより下の解像度を示すリニヤーエンコーダーは、改善された制御可能性のために使用されうる。印刷ヘッドに垂直な軸で生じる液滴間隔は、イメージ解像度に適合する40から90μmまでの範囲にあり、好ましくは70μmである。

#### 【 0 0 6 0 】

電流プロセスは、ノズル解像度を二倍にする70μmステップ（または2つの印刷ヘッドの使用により、またはキサールXJ1000印刷ヘッド、または類似のユニットを使用して）を含めて一区画当たり2つの通路を使用する。

イメージ解像度が、英本国法定の標準に従う（dpi）場合、それにより基板での適切な制御可能性も、英本国法定の基準に従い、そして等価のエンコーダー信号の使用が必要とされる。

#### 【 0 0 6 1 】

キサール印刷ヘッドで使用されるインクは、UV硬化であり、着色でのシアン（任意の着色または透明インクが特定されうるが）は、1に近い密度、9から30mPa・sまでの範囲にある粘度、および22から32mN・m<sup>-1</sup>の範囲内の表面張力を示す。このインクは、十分な硬化状態を達成するために、1から2Jcm<sup>-2</sup>までの照射エネルギー密度を必要とする。液滴は、圧電セラミックスにおける電界開始せん断の結果として圧力パルスを使用してノズルから押出される。一滴は、およそ6m・s<sup>-1</sup>の衝撃速度を示す。

#### 【 0 0 6 2 】

UV硬化インクの液滴は、表面に衝突し、そしてインク硬化化学架橋に露出されるべきUV波長光の作用によって凝固される前に、慣性制動および表面拡散を受ける。UV硬化は、2つの部分にあり、そして第一は、印刷ヘッドに配置され

、そして第二は、全領域硬質硬化工程である。局所硬化（図1参照）は、印刷されるべき特性のサイズを制限するために拡散距離を制御するために十分な化学的架橋または硬化の制御程度を達成するために使用される。UV露出の程度およびこのような露出が起る時間および期間は、必要とされる液滴合着に、任意の幾何学の継続線を生じさせるために制御される。1つの実施形態では、400WHgランプ（UVバンドA）を使用するUVPスポット硬化源（SCL1-6）が、使用される。UV源は、6つの液体充填光ファイバー光学の末端に光学的に画像形成される6つの出口を有する。各ファイバー光学光路は、FSIスポットーツーラインコンバーターに接合される。コンバーターは、特別の幾何学および艶出しされた結果に広げられるランダムに並べられた光ファイバー束に土台が置かれる。無作為化は、局所ファイバーが、直接順応マッピングであるので光出力（均一輻射体）の大いなる全般的均質性を可能にする。ラインコンバーターは、75mm×4.6mmの輻射体出力領域を有し、そしてそれは、充填印刷ヘッド幅を超えて首尾一貫した硬化をさせる。

#### 【0063】

一滴の衝撃と局部的UV線に対する最初の露出との間の時間遅延は、1000msまでである。ラインコンバーター光ファイバーシステムは、遅延時間の桁15から20msまでに対するUV照射の衝突を減少するために高さ（z軸、基板表面に比べて）において変化されうる（図2参照）。これらの因子は、全ての方向で（垂直の軸、曲線、45°ベンドなど）個々の液滴の最適な合着を可能にするために調節されて、最高の全般的ラインエッジ強さ、断面のプロファイル、および固形品質を得る。

#### 【0064】

最終の全領域硬化は、融合UV F300S硬化システムを使用して達成される。このシステムは、リニヤーインチ当たり300W（1800W総出力）のダブルブスペクトル発光（図3参照）を使用して、最適な印刷ヘッドでインクの完全硬化を供する。

#### 【0065】

好ましい実施形態で使用される銅張印刷配線板は、IPAで潤滑されたスコッ

チブライトのパッドを用いて前処理され、続いてIPA洗浄される。この前処理は、酸化銅阻害、クロメートコーティング除去を促進し、並びにある程度の表面を粗くすることを導入して、インクジェット印刷されたエッチマスクパターンの接着を増強する。無電解洗浄（一般的には、硝酸クロメート除去、続いて亜硫酸マイクロエッチ）または曇り防止処理を含む他の前処理が、引き受けられ、そしてその両方は、その上に接着促進フィルムまたは剤が蒸着されうる綺麗な表面を提供する。このような工程は、標準工業法の範囲に適合している。生じるインクジェット印刷エッチマスクパターンは、セラミック、セラミック、四面で調節された炭素、ダイヤモンド様炭素、およびガラス上でのステンレス鋼、アルミニウム、プラスチック、ニッケル電極を含めた広範な銅仕上げおよび他の表面に接着性があることが示された。凝固インクは、塩化第二銅、アンモニア性、およびアルカリ性配合に基づいたものを含めた広範な銅腐食剤の存在下で基板に化学的に耐性で、そして物理的に接着性があることが示された。

#### 【 0 0 6 6 】

エッチング後、マスクパターンが除去されることが必要である。これは、湿潤（苛性溶液、溶媒〔ジクロロメタン、NMPなどを含めた〕）および乾燥（反応性イオンおよび不活性プラズマ）工程を含めた多数の方法で達成されうる。

#### 【 0 0 6 7 】

次世代マスク印刷は、直径  $36.2\ \mu\text{m}$  の  $21\ \text{pL}$  の液滴サイズが、利用できる、（登録商標）キサールジェット XJ100（ $360\ \text{dpi}$ ）またはグレースケール当たりのように、液滴サイズが、より小さくなることがすでに確認された。結合した落下（ドロップ）間隔は、 $25$  から  $40\ \mu\text{m}$  の範囲にあり、そしてノズルの生のジグザグおよび印刷ヘッド刺激サイクル遅延は、最適にされて、印刷ヘッド刺激周波数に適合する。生じるエッチマスクパターンは、グレースケール操作と関連した小さな液滴でのエッジ（曲線段階など）充填の結果として平滑に見える。この設定を使用して、標的ライン幅は、 $50$  から  $100\ \mu\text{m}$  までである。別のシステムアップグレードは、高い解像度印刷に必要なものを供し、それによりいっそう正確なドット変換（すなわち、 $<1\ \mu\text{m}$  精度および反復性までのリニヤーコード化  $x-y$  運動）を必要とする。

## 【 0 0 6 8 】

図 1 に関して、画像は、平面図で、1 滴のインクの拡散作用を示す。重要な特性は、いたるところで等方性（モデルの因子として設定される）および拡散の速度（室温で）である表面での拡散の対称である。

## 【 0 0 6 9 】

このシュミレーションで使用されるインクは、10 から 30 m P a . s までの粘度および 24 から 30 m P a · m<sup>-1</sup> の表面張力を示す 100 % 固形高分子であった。基板表面は、22° のインクに対する湿潤接触角を示すように規定された。

## 【 0 0 7 0 】

拡散の速度に関して連続液滴の配置位置が、継続的パターン化特性を達成するために必要な液滴合着に影響することは、このような画像から明らかに違いない。さらに、インク液滴が、表面覆いの速度および範囲に関して制御されない場合、それにより平行でないエッジラインが生じる。

## 【 0 0 7 1 】

発明者は、このような制御が行われ時間枠の定義およびそれを達成するために使用される方法の重要性を認識した。コンピュータ処理の流動体力学（C F D）モデル化は、流動体作用を研究するために引き受けられ、そしてそれは、液滴作用の高速画像形成によって支持された。重要な加工要求は、直線エッジ、平行面ラインを供するためにこのような手段で液滴合着および硬化を提供することである。

## 【 0 0 7 2 】

重要性の特別の特性は、要求されるドット解像度に相応する近接液滴配置距離を選択する（押出され、そして実際に基板表面に衝撃を与える液体小滴のサイズを条件として）ために、印刷ヘッドの側面の運動を制御する能力である。印刷されるべき特性の詳細は、会合した液滴の直径で特別の印刷ヘッドを用いて達成されうるエッジ定義を決定する。個々の液滴が、ソフトウェアで評価／制御されうる条件で、マイクロドットグレースケールレベルの使用は、微細な特性幾何学を達成することを可能にする。この特性の重要性は、マスクパターンによって定義

されるべき電気回路の作用にある。回路での接触コンダクター素子は、平行で、平滑な縁の付いた直線または曲線特性であることが予想され、それによりエッジ粗さを理想的に保有しない。エッジ粗さは、不必要な散乱事象により信号分解に寄与しうる。印刷態様および印刷速度、液体小滴衝撃および基板表面との相互作用、およびマスキング材料／硬化の操作の関数として液滴配置精度の詳細な理解は、最高の重要性のものである。

#### 【 0 0 7 3 】

本発明に關した特別の重要性は、使用される印刷エンジンまたはプリンター操作態様に關係なく、液体小滴についての操作パラメーター空間の定義である。

1 0 0 % 固形材料についてはインク粘度 ( 5 から 5 0 m P a . s まで )

表面張力 < 4 0 m N ・ m <sup>-1</sup>

液滴衝撃速度 < 1 0 m s <sup>-1</sup>

液滴直径 < 5 0 μ m

#### 【 0 0 7 4 】

図 2 [ a - b ] および 3 は、2 5 0 マイクロ秒 ( 7 0 μ m の中央から中央までの間隔に相当する ) までそれらの衝撃の時間で遅延される 2 つの液滴の慣性力学および連続拡散作用を示す。特定の環境 ( 湿度、温度、微粒子密度など ) で印刷される所定の表面 ( 表面粗さ、表面エネルギー、インクに対する化学的安定性など ) での特定のインク ( 粘度、表面張力、衝撃速度、液滴体積など ) について最小の特性サイズを達成するために、インクのレオロジーは、運動 ( 表面拡散 ) が、9 7 0 マイクロ秒の時間枠内で食い止められる点で硬化されるべきであることを分かることができる。拡散は、凝固が誘導される前に継続されたままである場合、それにより印刷ラインは、拡散作用が、表面毛管力とインク表面張力との間の平衡によって止められるまで線幅において増加する。

#### 【 0 0 7 5 】

インク、印刷ヘッド、基板材料、印刷環境に対する変化が、目的の画像を印刷するために要求される液滴の配列の正確な合着を生じる期間に影響を及ぼすことに注目されるべきである。固形インクドットとの湿潤液滴合着 ( ここで考慮されるべき乾燥非湿潤作用での湿潤 ) は、上に概説される湿潤液滴との湿潤液滴合着



について記述されるものより、直線エッジで、平行面特性についての様々の期間を促進する。このような特性における変化は、本発明の範囲の外側に入らない。このような制御を達成するために、印刷ヘッドに集積されない凝固工程を使用することは可能でない。

【 0 0 7 6 】

本発明は、光照射が、印刷特性液体インクと相互作用されるときに、液滴衝撃ゾーンに関して時間および位置を選択する能力を提供する。

ドロップ・オンデマンドインクジェット印刷ヘッドは、表面運動量を示す衝撃および方面毛細誘導液滴拡散の時点、またはその後、正確な時間で凝固される特定のインク配合物の1滴の液滴（または一連の液滴）を刺激する。

0 から 15  $\mu$  秒まで  $- > 130^\circ$  から  $< 90^\circ$  までに変化する接触角での表面接触

【 0 0 7 7 】

これは、個々のドットの断片プロフィールを制御するために使用される領域である。

15 から 250  $\mu$  秒まで - 衝撃は、完全に減衰された慣性を誘導させた  
250 から 1,000  $\mu$  秒まで - 液滴合着は、直線ラインの印刷に至る平行面特性を促進する

1,000  $\mu$  秒内向き - 表面エネルギーおよびインク表面張力における差異に結合したインクレオロジーは、インクが、照射して、UV硬化高分子を架橋するまで、継続的拡散を促進するエネルギーを提供する。

【 0 0 7 8 】

本発明の好ましい実施形態では、インク配合物は、電磁線に露出されるときに高速硬化を受ける。好ましくは、電磁線は、紫外線（深UVおよびUVA、UVB、UVCを含めた）、可視、および赤外線（遠赤外を含めた）、マイクロ波および $\alpha$ -粒子（アルファ）に割当てられる波長バンドを含む。

【 0 0 7 9 】

図4は、インクジェット印刷マスキングシステムの1つの実施形態の幾何学的機構の概略図を示す。特に、概略図は、使用される印刷ヘッドの押出し頻度およ

び液滴サイズに依存した速度で、x 軸（プリントの方向－ポジ型またはネガ型、すなわち、印刷ヘッドのいずれかの面での集積光源を用いた双方向性印刷）での基板移動を示す。y 軸における印刷は、段階および反復区画によるか、または目的の y 軸次元（基板長さなど）じゅうをノズルで完全に蓋をすることを供する複数印刷ヘッドのリニヤー接合によることができる。

# 【 0 0 8 0 】

図 5 は、印刷ヘッドと集積光源との間の幾何学的関係の概略図を示し、それにより照射領域の配置および幅での特別の強調を示す。さらに、示されるのは、照射強度を越えて制御をもたらす z 軸高調節である。例としては、UV 硬化高分子インクを刺激するキサール X J 5 0 0 <sup>T M</sup>（登録商標）印刷ヘッドに基づいた一般的印刷実行を考慮することが可能である。典型的工程（上の背景情報参照）は、 $280 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$  の基板 x 軸輸送速度、および  $4 \text{ kHz}$  の速度で押出された容積  $70 \text{ pL}$ （ $70 \times 10^{-12}$  リッター）および  $51 \mu\text{m}$  直径の液滴、および  $1$  から  $200 \text{ mJ cm}^{-2}$ （ $2$  から  $20 \text{ mJ cm}^{-2}$  が最も好ましい）の局在化インクドット縫合輻射を使用する。これは、 $0.1$  から  $2 \text{ mm}$  まで（ $0.5 \text{ mm}$  が最も好ましい）の基板上に印刷ヘッド高さについて  $70 \mu\text{m}$ （図 6 参照）の液滴衝撃の中央ツ－中央間隔を提供する。生じるドットパターンは、集積 UV 線源（x 軸での  $4.5 \text{ mm}$  までの y 軸における領域  $70 \text{ mm}$ ）に露出される前に、 $80$  から  $100$  ミリ秒までの間の期間、表面で拡散することが許される。生じるマスキング材料ラインは、 $140 \mu\text{m}$  の幅を示す。液滴押出ジェット角、液滴速度、基板速度、押出しタイミングに関する誤差による補償は、上の例で無視された。

# 【 0 0 8 1 】

液滴オンデマンド衝撃液滴を照射する方法は、唯一、ランプまたは光ファイバ－光パイプ基本のシステムによる必要はない。図 7 および 8 は、好ましい実施形態の概略図を示し、電磁線手段は、半導体固形状態レーザーまたは発光ダイオード（LED のもの－有機または無機）の独立に制御可能なアレイである。このような実施形態では、固形状態半導体レーザーは、流動体空中の一滴を照射するために使用され、そしてそれが、基板表面で衝突および存在／拡散する場合に、そ

れにより表面湿潤および界面の衝撃効果を制限ために空中で、および表面にの両方で流動体特性に影響を及ぼす。この概念が、技術的に実行可能であるかどうかを試験するために、それにより誰もが、少数の基本的特性を考慮する必要がある。予想される液滴速度は、 $1$  から  $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  までの範囲にある。例の目的のために、 $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  の図が使用される。印刷ヘッド・ツー・基板距離が、 $2 \text{ mm}$  であることを想定させてください。液滴直径は、 $50 \mu\text{m}$  [ミクロン] であり、そして印刷速度 (印刷ヘッドに比した基板移動) は、 $1 \text{ kHz}$  の液滴押出速度で  $0.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  である。液滴飛行路の角偏差について対処する計算された遷移時間は、 $1.37$  ミリ秒である。

#### 【 0 0 8 2 】

レーザー光ビームが、押出した液滴に接近できないノズル・シャッター組立物のちょうど正面に機構的ブランドスポットがある。 $0.6 \text{ mm}$  のブラインドスポット深さにより、液滴飛行の残りから生じる、利用可能な照射時間は、 $1.16$  ミリ秒である。 $100 \text{ mW cm}^{-2}$  レーザー強度および簡単なリニヤー吸収を想定して、それにより露出のレベルは、 $116 \mu\text{J cm}^{-2}$  である。

#### 【 0 0 8 3 】

液滴の照射は、飛行時間を通して均質でない。これは、部分的に、流動体液滴の吸収作用 (光露出光開始剤損失プロファイル)、および表面で、そして流動体液滴の塊で起る部分的に架橋の均質性 (光開始剤の濃度および分布) による。この点に関しては、誰もが、照射強度 ( $\text{mW cm}^{-2}$ ) および露出量 ( $\text{mJ cm}^{-2}$ ) を理解することが必要である。

#### 【 0 0 8 4 】

光化学的反應の速度は、第一に、選択された光開始剤分子によって吸収されるべき入射光子の確立に、そして第二に、使用される光開始剤の濃度に依存する。開始飛行および表面露出の目的は、衝撃での液滴の拡散作用を制限または停止するために十分な架橋を促進することである。これは、基板表面での硬化液滴の適切な付着をなお生じさせながら、液滴運動エネルギーを吸収することを必要とする。レーザービームプロファイルが、「トプーハット」設計であるように構築され、そして光強度が、要求される境界閾値より上である場合、それにより、液

滴の総接合性飛行路に蓋をする静的照射工程を考慮することが可能であるかもしれない。「トッパーハット」ビームプロファイルを示す第二のレーザー源は、液滴が接地するちょうど正面で基板表面を照射する。レーザー源は、液滴衝撃の点で生じる構造的干渉で平行ビーム照射を供給する。実際の干渉領域は、液滴直径より25%大きな最小軸 ( $65\text{ }\mu\text{m}$  [ミクロン]) の楕円である。第二のレーザーの露出時間は、使用される ( $1\text{ mm}$  ビーム線幅について) 基板移動速度および「トッパーハット」シオメトリーによって決定される。総露出時間は、2ミリ秒である。「トッパーハット」ビームは、 $100\text{ mW cm}^{-2}$  の強度を示し、それにより露出のレベルは、わずか  $200\text{ }\mu\text{J cm}^{-2}$  である。明かな問題は、どの強度およびレベルの露出が、表面拡散を阻害するために十分なレベル (いっそう正確なデータの不在下で20%架橋を想定する) まで  $50\text{ }\mu\text{m}$  [ミクロン] 直径の液滴を光硬化させるために必要とされることである。さらに、決定する必要があるのは、露出レベルおよび続いて起る固体表面での粘性液滴の衝撃特性での影響と共に粘度における変化である。UV硬化高分子インクシステムは、デスクトップ出版およびカラーテキストおよびグラフィックの広範なフォーマット印刷で最近使用される。標準工程は、高分子を多孔性用紙または処理用紙または保存的/処理した柔軟なプラスチックに印刷し、そして適切な波長の光を照射する前に、インク液滴を拡散平衡に達させることである。この印加は、増強中の印刷解像度の点と共に、インクジェット印刷性インクまたは流動体、特にUV硬化インクの照射工程に使用できる加工およびシステム詳細を開示する。

#### 【 0 0 8 5 】

本発明は、リール-ツ-リールおよびロボット基板移動法の両方に基づいた高処理量のエッチマスク印刷システムについての設計を規定した。これは、ワークステーション (図9参照) の多様性を、2つの緊張した「供給」および「受容」ドラムの間に保有されるプラスチック製被覆用材の開口長にそって操作できるようにさせるのと同様に配列された複数組の印刷ヘッドの利用によって達成される。

#### 【 0 0 8 6 】

ストリップ光または全領域イルミネーションデバイスで使用される発光高分子

( L E P ) に基づいた電磁線硬化源も、活用されうる ( 図 1 0 参照 ) 。電磁線硬化は、薄膜無機または有機発光材料を利用することによって、大領域工程として達成される。薄膜デバイス設計は、デバイスによって発生される波長バンドを規定する。放出は、1つの特定の波長または複数の波長に適合するように変えられる。波長の個別ストリップまたはバンドは、デバイス製造で達成されうる。ストリップまたはバンド焦点または焦点ぼかしは、両凸レンズ配列で達成されうる。両凸レンズは、ドロップーオンデマンド技術を使用しても蒸着される。

【 0 0 8 7 】

図 1 1 は、インクジェット印刷ヘッドに直接集積されるリニヤー画像形成デバイスを使用して動的印刷画像形成の手段を概説する概略図を示す。将来のシステムは、配置精度および加工収量 ( 基板再生材料 ) に関する印刷ヘッド作用の実時間監視のための同時入射のノズルー対ー画素幾何学を用いたインシテュ固定幅の荷電結合デバイス ( C C D ) [ または x - y 制御可能な ] 画像形成アレイを使用する液滴衝撃画像形成を使用する。欠陥ノズルの確認 ( ドット / ドットなし確認 ) は、観察される欠陥ノズル ( アーティフィシャル・インテグリティのシステム操作 ) について補償するために、印刷画像形成の再規定を可能にする。画像形成アレイは、局在化個別ノズルドロップードット作用を得るために、印刷ヘッドノズルに隣接して配置される。本発明の別の好ましい実施形態は、C C D または x - y 制御可能な金属ーオキシドー半導体シリコン光ダイオード画像形成アレイのもの代わりに、集積有機小レンズアレイと共に簡単な有機光導電性画素アレイを利用する。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 は、大領域の有機光導電性 ( 光ダイオード ) アレイを用いたエッチマスクパターン認識およびソフトウエアに基づいた印刷パターン重複層の比較を組込むことによって、加工収量を増強する手段の概略図を示す。大領域は、直接 1 : 1 画像マッピングに匹敵し、その結果、完全な印刷回路板は、回路板表面じゅうをカメラで走査する必要なしに、画像形成されうる。ソフトウエアは、その後、マスクパターン C A D 画像を、大領域の有機光半導体アレイから捕捉された画像と比較する。観察された欠陥は、ベクトル座標によって確認され、そしてその欠

陥が、マスクの失われた区分である場合、それによりインクジェット印刷ヘッドは、トラックを修復する正しい配置に移動されうる。

【 0 0 8 9 】

図 1 3 は、バイモルフ駆動電磁線シャッターを描く概略図である。シャッター組立物は、必要なノズル装置を供するシリコンマイクロ機械構造 ( M M S ) を利用し、そしてそれは、実際の液滴直径に比べて寸法過剰にされる。シャッター組立物 ( シリコン M M S ) の内部表面は、その上に、ワイパー羽根型構造を洗浄し、インクに非湿潤であり、そして過剰なインクを、ノズル板から除去させて、印刷ヘッドのエッジで、簡単な真空吸引ノズルを用いて経時的に空にされる捕捉貯蔵器に移行される簡易なフロー流動体ダクト系統を含む 1 組のノズル板を作成した。操作時に、シャッター組立物は、ノズルのいずれかの面での三重羽根の封止を利用して、ノズルアレイに蓋をするために正常に作用する。ワイパー羽根型封止ストリップは、両方の末端で封止されて、包含される蓋配列を形成する。刺激配列は、

1. スタンドバイ様式で、シャトル組立物は、ノズルアレイに蓋をするために位置決めされる。
2. バイモルフシャッターを後ろ向きおよび前向きに首を振ることによりノズル板を洗浄すること。
3. アレイ中の全てのノズルについて 5 0 パルス ( 5 0 滴 ) 破裂で印刷ヘッドを刺激試験すること。
4. 捕捉貯蔵器から過剰流動体を除去すること。
5. 印刷されるべき C A D 画像をダウンロードすること。
6. シャッターを刺激位置に移動させるために駆動波形の先頭のエッジを使用し、バイモルフシャッター波形を誘発すること。
7. シャッターが、刺激位置に達したときに、それで液滴は、ノズル出口で形成され始める。
8. いったん小滴が、放出され、そしてシャッター組立物から離れていると、シャッターは、一時的に閉じられ、それによりジェット噴射された各滴の間のノズルを洗浄する。

である。

【 0 0 9 0 】

将来の印刷ヘッドは、液滴押出しについての順序の予定の配列を正確に制御する駆動波形、バイモルフのノズルシャッター微小位置決め、および「洒落た」流動体ジェット噴射モジュール操作についての固形状態の半導体レーザーパルス活性化を使用する。ノズル駆動パルスも、適切に製造された印刷ヘッドで監視され、それにより

配置精度に衝撃を与える刺激遅延の改質

所定の小滴組の特性を維持する刺激パラメーター（類）における徐々の変化

特定のノズル駆動特性に対する配置精度のソフトウェア操作に至る印刷試験パターンの世代および画像捕捉および解釈を導入しうる。

【 0 0 9 1 】

インスティ環境および線シャッタ組立物も、

小滴負荷ゾーンに隣接する前処理を提供する実時間パルス化プラズマ電極

印刷ヘッド真空印刷ユニット

として作用する。

【 0 0 9 2 】

ワイヤー羽根ノズル板洗浄材料は、基板に対して従順で、堅固で、接着性があり、そしてジェット噴射されるべき流動体／インクシステムと接触して化学的に安定であることが望まれる。典型的な材料としては、シリコーン、ポリイミド、PTFE、ゴム、ネオプレン、ポリビニル、およびビトンが挙げられる。ワイヤー羽根特性の表面特性は、高エネルギーイオン（イオン注入またはプラズマ浸漬注入）のビームに表面を露出することによって、より優れた洗浄作用および摩耗耐性を供するために局部的に硬化されうる（図14参照）。典型的工程は、231nmのイオン取込みの総範囲を生じるために、70keVのエネルギーで、例えばテフロンコーディングに $10^{15}$ イオン $\text{cm}^{-2}$ の窒素注入を使用することである。

【 0 0 9 3 】

超高速を含めて可変の速度の線硬化印刷に必要なものを供する多数の小滴刺激波形および配列は、この技術を利用する広範な印加を支持するために必要とされうる。超高速は、圧電またはリラキサー型インクジェット印刷ヘッドが、共鳴様式で操作される状況（およそ1MHzまで、またはそれ以上）を含む。

#### 【 0 0 9 4 】

エッチマスクまたは表面レリーフパターンを印刷するその場で、そして前の表面前処理は、適切な接着を確保すること、および表面湿気を制限することが要求されうる。表面洗浄を提供する手段は、オゾンの局在作成、UV露出、スプレーヘッドまたはインクジェット印刷ヘッドからの酸性またはアルカリ性ジェット噴射、または乾燥の手段を含めたスプレーヘッドまたはインクジェット印刷ヘッドからの溶媒浮遊に基づいている。多数の製造業者は、印刷された配線板基板材料を製造する。ほとんどの場合に、金属は、銅であり、そして選択の基板（FR4、PTFE、ポリイミドなど）の上に真空または接着材のいずれかで積層される。不可逆的に、これは、各々から得られる表面品質は、顕微鏡規模での質感で、または顕微鏡規模での平面性（強化線維、箔回転ストレスラインなど）でのいずれかで異なることを意味する。

#### 【 0 0 9 5 】

オゾンプラズマ

特定のプラズマ

局在化UV照射

上の基板前処理の全ては、湿潤および乾燥エッチング法の両方との適合性について考慮されるべきである。これは、エッチマスク印刷工程が、高い解像度の湿潤エッチ工程に必然的に適合性のある、銅以外の表面に使用されうるからである。マスキング層で達成されるべき画像のネガ型画像を印刷することを考慮することが、好ましい実施形態である。このネガ型画像は、マスキング材料の限定された拡散をもたらす非湿潤コーディングである。この技術を働かせるために、印刷パラメーターおよびマスキングインクは、液滴衝撃による飛沫および過剰の慣性効果を阻害するために選択されることが重要である。これが起る場合、それにより後退する角度が大きい場合に、ネガ型非湿潤制御印刷の間じゅうインク拡散を



生じる「過剰洗浄」が起こりうる。

【 0 0 9 6 】

本発明の好ましい実施形態は、 $z$  軸における印刷ヘッド運動を許すバイモルフ位置決めトランスデューサーを用いたインクジェット印刷ヘッドの実時間高さ位置決めを提供できる（図 1 5 参照）。高さ調節は、好ましくは、50 から 200 ミクロンまでの範囲にある。バイモルフカンチレバーのチップぶれ距離は、 $x(L, V) = 2.3 / 2 \cdot d_{31} \cdot L^2 / t^2 \cdot V$ （ $t$  = バイモルフ厚み； $L$  = バイモルフ長さ； $d_{31}$  = 荷電定数 [すなわち、モーガン・マトロック PCK5 については  $-306 \times 10^{-12} \text{ C N}^{-1}$ ]； $V$  = 駆動電圧）によって示されたとおり、長さに比例する。100 ボルトの駆動電圧および 15 mm のバイモルフ長さについては、予想されるチップぶれは、1、200 Hz の自由共鳴周波数で、およそ 100 ミクロンである。半導体レーザー高さをを用いた印刷ヘッドのバイモルフ高さ制御は、バイモルフにフィードバックでファインダーに及ぶ。バイモルフは、印刷ヘッドのいずれかの末端で位置決めした。非常に近い印刷を促進する実時間調節は、250  $\mu\text{m}$ （ミクロン）未満またはそれに等しい。実時間位置は、電気工学的（レーザー [ファインダー概念に及ぶ] または光トランジスターまたは光セル対に結合した LED）または許容性センサー素子をフィードバックする直接的結果である。限定して、高さは、インクが、小滴として全く刺激されないが、しかし圧力が、破壊する小滴「吸い付き」を誘導することに焦点を合せる様々の湿潤作用を介して基板表面に移行される直接トランスファー接触に至る。ヘッド高さ制御は、金属基板に対する誘導性センサーにもよる。

【 0 0 9 7 】

印刷ヘッドに近接の操作ゾーンの温度および雰囲気制御が、要求されることが予想される。このような局在化雰囲気制御（図 1 6 参照）は、印刷される全領域と関連した雰囲気制御によるものより要求される蒸着を制御するいっそう安価な手段を提供する。制御ゾーンは、+ve の  $z$  軸における印刷ヘッドノズル、および -ve の  $z$  軸における基板表面、およびエッジ効果に対処する因子を含めたノズル板の長さおよび幅によって拘束される領域として規定される。1つの実施形態でのこのゾーンは、空気の正の圧力、または特定の不活性または反応性気体

注入（気体は、加熱されるかまたは冷却される）を提供するベローズ型構造における印刷ヘッドおよび集積ドット画像形成および線硬化源を包囲することによって達成される。穏やかな真空も、乾燥真空ポンプ吸上集成装置を利用するベローズ内で支持されうる。ベローズ構造は、表面洗浄および表面の電気的負荷誘電正接を補助する、柔らかく、柔軟性で低気体透過性で、電気的に伝導性材料から製造される。エッチマスク材料印刷および硬化は、このインベロープ内で起る。基板間隔のすぐ近くの印刷ヘッドのヘッドは、

加工中のベローズ内に収納される場合に印刷ヘッド対基板のギャップを越える電気的位置

加工中のベローズでの真空吸引および気流で誘導される差圧

加工中のベローズで使用される空気または気体の濾過による、印刷ヘッド対基板ギャップでの微粒子蓄積を最小限にする気流濾過

を考慮する必要がある。真空が使用される場合、それにより微粒子取込みは、ベローズの存在によって最小にされる。ベローズの土台と基板表面との間の高さについて考慮されるべきである。

#### 【 0 0 9 8 】

高い処理量の印刷については、複数の印刷ヘッドを収納できる印刷ヘッド開示物を製造することによって広範なフォーマットの印刷許容性を使用することが好ましい。これは、一般のノズルフォーマットを有する一連の印刷ヘッドと一緒に接合することによって達成される。これは、ノズルの数は増加されるが、結果物である平行面のパターンが影響されないことを確保するために必要とされる。接合誤差は、このような印刷、したがって一般のノズル板を組込む必要性を危うくしうる。密接に結合された（接合した）印刷ヘッドは、いったん位置調節が完了したら除去されうるHe-Ne見送レーザー組立物、および位置で閉じ込められる機構の圧電位置決めを活用することによって、x-y-z軸で位置を調整される。このような位置の精度は、エッチマスクパターンの幾何学的制限が、被覆されるべき基板表面を越えて維持されるべきである場合に必須である。別の好ましい実施形態は、必要とされるフィードバック制御の特性および程度を規定する試験パターン上に画像形成され、そして重ねられる1組の試験パターン上での押出

し液滴のインシテュ画像形成によって駆動されるフィードバックループを使用する圧電位置決め装置を使用して、複数の印刷ヘッド位置調節を使用することである。

#### 【 0 0 9 9 】

マスクパターン線幅制御の最適化のためのインク配合物が研究された。ガラス遷移温度  $T_g$  が、インクの種類および表面張力に有害に影響を及ぼすことなく、最近のアクリレートインクの硬さおよび温度安定性に影響を及ぼすことが示された。塊対表面の光開始剤比における変化が、硬化速度にも影響を及ぼすことも実験的に示された。1 : 1 から 4 : 1 (表面 : 塊) の範囲にある変化対光開始剤の比は、早い硬化を促進することが示された。高すぎる表面開始剤含量は、小滴が実際に押出されうる前に、ノズル内遮断を促進する。流動体特性の範囲は、小滴表面拡散そして、したがってインク液滴が、空気乾燥によるか、または照射硬化法によって凝固されるかどうかに関係なく、マスクパターンの線幅および断面プロファイルにおける最小限を提供するために最適化されなければならない。このような特性としては、

小滴速度 = 0.1 から 10 まで [ $\text{m s}^{-1}$ ]

動的粘度 = 1 から 100 まで [ $\text{mPa} \cdot \text{s}$ ]

気化の熱 = 低い [ $\text{J mol}^{-1}$ ] (液体依存性)

液体密度 = 0.5 から 1.8 まで [ $\text{kg m}^{-3}$ ] (液体依存性)

材料固形含量 = 0.0001 から 100 まで [%]

基板に対する静的接触角 = 0 から 120 まで [ $^{\circ}$ ]

基板温度 = 230 から 370 まで [K]

表面張力 = 35 から 76 まで [ $\text{mN} \cdot \text{m}^{-1}$ ]

が挙げられる。

#### 【 0 1 0 0 】

塊対表面開始剤の比は、凝固の速度における効果も示す。これは、マスクのために使用される高分子の表面張力およびガラス遷移温度  $T_g$  についての場合である。好ましい実施形態では、インク配合物は、一体化流動体ナノスケールのフィルターの操作に適合性があり、そしてそれは、流動体が、多孔性シリコン蝕刻 (

無秩序) フィルター構造を通して流されるラム波流動体輸送原則に基づく。ラム波電極は、フィルターを通した流動体輸送のための、そしてノズルへの制御された流動体供給を提供するために設計する。

#### 【 0 1 0 1 】

流動体の正確計測およびノズル孔に到着するタイミングを準備すべきである。

本発明は、すぐ近接(印刷ヘッド組立物[xおよびy軸]に、および基板表面[z軸]に対して)、マイクロ波で開始された気体の放出照射源(図17参照)を利用することによって、大領域高分子架橋の手段をも提供しうる。気体放出照射源は、組立物の上部表面が、その上に、光を放出の本体(光ガイド)に後から反射する薄膜コーティングを蒸着し、それにより結合効率を増強し、そして下部表面は、その中に、放電誘導光種に、基板表面の上に結合を可能にし、そしてそれによりマスク材料に照射する表面レリーフパターンを作成したので、基板表面のみへの積層を提供する。所望の波長(気体特異的)のプラズマ放電光子を抽出するために必要とされる表面レリーフは、拡散器、ドットマトリックス、または蛾の目レンズマトリックスのような拡散構造でありうる。

#### 【 0 1 0 2 】

好ましい実施形態は、ほぼ長方形の断面(角度 $< 90^\circ$ の可変の角度に曲げられた壁面幾何学)の突起、幅、高さおよび壁面スロープが、特定の光の波長と結合する効率に影響を及ぼすことを特徴とする両凸面レンズ型アレイを利用する。

#### 【 0 1 0 3 】

光ガイドおよび気体放出(プラズマ)収納構造は、水晶または類似のUV伝達材料から作成される。すぐ近くの組立体は、路長(逆二乗則効果)のための明かな損失なしに、光エネルギー( $\mu\text{J}$ または $\text{mJ} \cdot \text{cm}^{-2}$ )の移行を支援する。好ましい実施形態では、全領域マイクロ波開始気体放出支持UV照射は、大領域の平面の最終硬化露出のために使用される。上に概説される格子構造は、光の波長に適合するように設計され、そしてそれは、使用される気体化学によって決定される。このような気体としては、Ar、He、Cl、Xe、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>など、およびその混合物が挙げられる。

#### 【 0 1 0 4 】

格子構造の別の好ましい実施形態は、「城の小塔」型幾何学形成ピークおよびトラフを複写する1組の長方形の特性である。マーカー空間比およびマーカー長方形の形状寸法（高さおよび幅および壁面スロープ）は、窓表面に結合すべき光の波長に依存する。

好ましい実施形態では、反射表面（薄膜アルミニウム、金など）は、照射ユニットの出力の効率を増強する開示物の上部（屋根）の外側に含まれる。このUV硬化ユニットは、騒音があり、そして塊状の空気冷却を必要としない電力レベルで操作する。再循環気体の冷却は、高電力使用が必要とされる場合に導入される。

#### 【 0 1 0 5 】

特別のノズル板寸法形状は、ノズルアレイから押出される液滴の配置制御に影響するように具備されうる。全ての印刷ヘッドが、隣接のノズルから同時にインク液滴を押し出すわけではない。これは、圧電基本のインクジェット印刷ヘッドについて、操作の態様が、曲げ、押し、またはせん断作用による可能性があるからである。せん断作用が使用される場合（すなわち、キサールXJシリーズの印刷ヘッド）、それによりノズル食い違いは、直線テキスト印刷を許すノズル板で定義されなければならない。十分に規定されたラインにつながる液滴の合着を得るために、標準パラメーター範囲外に印刷ヘッドを操作することによって、液滴間隔を変化させることが必須である。キサールの印刷ヘッドについては、刺激遅延は、スタッガー上に印刷されるべき一連の液滴につながる基板運動を暗示する。直線工程を達成するために、多数の有効な解決法が、特に、

1. 別の固定バルブにサイクル時間遅延を再設定すること
2. ノズル板を、様々のノズルスタッガーと共に作成すること
3. 画像加工を、解像を増すように変化させること
4. チップを、単サイクル波形で再設定すること、すなわち、全てのチャンネルが、同時に刺激し、そして画像加工を、これが、実施可能でない（印刷速度での注入）という事実に必要なものを供するために使用する。

で可能である。

#### 【 0 1 0 6 】

本発明の好ましい実施形態は、 $x-y$ 平面での全ての方向で平行線幅を示すマスクパターンのインクジェット印刷に必要なものを供する特別の組のノズル板設計を提供する。

本発明は、電極表面はんだマスクパターンをインクジェット印刷する方法に及ぼされうる。この例では、はんだマスクを形成するために使用される方法は、上でエッチマスクを形成するために使用されるものに類似し、そしてその差異は、インク形成の選択は、はんだ浸漬コーティングおよび熱波はんだリフロー工程に使用される高温限度に反映するに違いないことである。はんだマスクは、In、SnPb-Snアロイなどのようなはんだ金属で被覆されうる適切に処理された表面の領域を制限する手段を提供するように設計される。はんだマスクとして使用されうる溶解性金属としては、シリコン、ポリイミド、PTFE、およびエポキシが挙げられる。

#### 【0107】

本発明は、インクジェット印刷法を使用して3Dエッチマスクを達成する方法を提供できる。多数のデバイス作成印加は、可変の設置高またはエッチ深さの特性の生成を要求する。特定部位で凝固される複数液滴、または印刷されるべきパターンが、各回で異なる可能性のあることを特徴とするパターンの複数通路のいずれかを使用して、このような特性を規定するインクジェット工程を使用することが可能である。いずれの場合にも、生成されるべきマスクは、高さプロファイルにおける局所変化を示す。マスクは、表面での3Dレリーフ構造を形成する固形構造として残されるか、またはマスク材料が、それによってエッチング剤によって時間をかけて進行的に蝕刻されるエッチ工程で使用されうる。進行性エッチングは、特に反応性イオンビームまたはプラズマ乾燥エッチ工程について、エッチ深さにおける局所変化を促進する。マスク材料は、一定であるべき進行性エッチ速度を示す単独型のものでありえて、エッチ深さ変化は、厚みにおける変動により、したがって、表面を露出するマスク消費の速度は、制御されたエッチングを受ける。マスクは、使用されるエッチング剤に対して様々のエッチ速度（エッチ抵抗）を示す多数の材料からも製造されうる。この場合には、マスク構築物で特定の配置にある完全に強固なエッチマスクを規定し、それにより $x$ 、 $y$ および

z (深さ) 軸におけるエッチ制御を可能にすることが可能である。

## 【0108】

AUV (または代替のエネルギー/照射) 線源は、エッチマスクパターン<sup>①</sup>の製造に使用されうる。このような線源は、選択された印刷ヘッドの幅を超えた露出 (UV-可視-IR-電子) 露出の均一領域を提供するため、そして液滴衝撃ゾーンに比べて特定の配置で起る露出の、そして露出のための特定の領域のを提供するために必要とされうる。線源は、0.25から1mmまでの範囲内の個々の直径のファイバーの単独線を付与するために扇形に広げられる光ファイバー束を利用できる (図18-21参照)。ファイバーの線は、直接接触にあり、そしてある程度の堅固さおよび取扱いの容易さを提供するポリイミドシート裏打材料に確保される。ファイバーおよび裏打シートの柔軟性は、ファイバー束に、液滴衝撃ゾーンで、またはそれに隣接して、線露出についての正確な位置および角度に形つけさせる。ファイバー束の正面表面は、個々のファイバーの全アレイを越えた高い程度の光均質化を提供する両凸レンズをその上に結合させ得た。大領域露出を形成するために慎重に重ねられるか、または基板が、照射ゾーンに移動するときに、設定時間間隔で、そしてその間、パルス露出を提供するために分離されたままに1組の照射ゾーンを提供する多数のそのようなファイバー束が構築されうる。

代わりに、局所硬化は、周波数およびスペクトル (フィルターおよび/またはランプ気体のドーピングを使用することおよび/またはランプに対する電力供給を変化させることによって) を操作しながら、可変の使用サイクルで、キセノンランプを使用して達成されうる。

## 【0109】

本発明は、インクジェット印刷工程を使用して、印刷配線/回路板めっきスロークホールを被覆 (テント張り) する方法にまで拡大されうる (図21参照)。典型的なめっきされたスロークホールは、直径0.1から1mmまでのサイズの範囲にある。テント張り工程は、2つの方法、主に、めっきホール充填または表面張力駆動コーティングで取り組まれうる。

充填工程は、毛管力の作用の下で、小滴にめっきホールを充填させる小滴の多

様性を利用する。

【0110】

表面張力駆動コーディング工程は、液滴サイズが、覆われるべきホールのサイズより大きいことを要求する。さらに、流動体の表面張力は、そこで流動体表面張力復元力が、その流動体に、所望のとおりめっきホールに蓋をする半球形の幾何学を帯びさせる傾向にある表面ぬれの程度を制限するために制御される必要がある。流動体は、さらに、線（UV-可視-IR-電子）に対する照射によって固形化される。

【0111】

上に記述される技術は、インクジェット印刷UV硬化アクリレートエッチマスクを除去する方法に拡大されうる。除去工程は、乾燥または湿潤のいずれであってもよい。乾燥工程は、アルゴン、酸素、アルゴン-酸素混合、 $CF_4$ -酸素混合、アルゴン-水蒸気など（不活性気体希土類シリーズ；反応性気体は、水素化、酸素化、クロメート化、フルオリネート化などされる）を含めた多様な気体化学に基づいたプラズマを利用する。アルゴンのような不活性気体は、表面／ほぼ表面の領域（「変更層」と称される）を妨害するつもりでマスキング材料を攻め立てるイオンを提供する。この妨害ゾーンは、マスキング材料の塊への反応性種の容易な輸送を可能にし、同様に、アクリレート化学の露出炭素背骨に対するこのような種についての直接アクセスを供する。ホット（高エネルギー）イオンにより散らされる外部からのエネルギーに結合される競争種（すなわち、C、C-H、C-O、C-Fなど）の電子陰性は、アクリレートの高速度エッチングが、場所交換反応により起ることを可能にする必要な熱力学を供する。分当たり1  $\mu m$  [ミクロン] の過剰でのエッチ速度は、容易に達成される。

【0112】

湿潤工程は、水性および非水性溶媒システムの両方を利用できる。水性基本の化学的エッチングは、第一に、苛性基本である [典型的な工程は、30℃で、 $H_2O$ 中の5% NaOHのローラー供給を介してスプレー注入である]。アクリレートマスクを除去するために使用される非水性溶媒としては、

クロロホルム（溶解作用）



ジクロロメタン（膨張および溶解作用－迅速な除去）

テトラクロロメタン（溶解作用）

クロロベンゼン（膨張作用）

1、1、2－トリクロロエタン（溶解作用）

N－メチルピロリジノン〔NMP〕（膨張作用－遅い工程）

が挙げられる。

#### 【 0 1 1 3 】

同様に、上の技術は、乾燥エッチ耐性の無機エッチマスクのインクジェット印刷の方法に使用されうる。上に記述されるエッチマスク工程は、アクリレート（有機）材料を利用するが、インクジェット印刷法は、無機または有機－無機混合流動体システムに基づいたエッチマスクを同等に提供できる。このような場合に、印刷ヘッド材料およびノズル非湿潤コーディングに関して流動体および化学的安定性の特性は、なお使用する。

#### 【 0 1 1 4 】

液滴を固化するために使用される方法は、使用される流動体システムによって決定されうる。有機－無機流動体（オルモサー（ormocer）－有機的に改質されたセラミックス、ゾルーゲル、有機金属など）は、UVのような照射硬化をなお使用しうる。しかし、印加に依存して、熱濃密を利用する別のレベルの凝固が、要求される。この場合には、いずれかの高速熱法が、加工ゾーンに対するごく近い照射または連続トランスファーを使用して行われうる。熱アニーリング工程は、マスク材料を濃密にするために、そして高エッチ速度有機物を駆動するために使用される。その後、続いて起る材料は、それを、乾燥エッチマスクング印加に適合させる特別の程度の線（プラズマ）堅さを保有する。

#### 【 0 1 1 5 】

本発明は、一般の集積線硬化源を伴う二重印刷ヘッド集成装置を利用する液滴線硬化する方法にも拡大する（図 22 参照）。この集成装置は、二重バックツ－バック印刷ヘッド集成装置の外側エッジおよび中央に配置される線源を有する。これは、印刷ヘッドに、双方向性モードで印刷させ、それにより順行または逆行方向印刷に関係なく、同じ程度の線露出を提供する。

## 【 0 1 1 6 】

上に記述される技術は、無電解および電解めっき浴耐性エッチマスクパターンのインクジェット印刷の方法に使用されうる。印刷の方法は、印刷配線板エッチマスク印刷に関する限りは同じである。差異は、使用される材料の選択、および自然に3次元であるマスクパターンを構築する必要性にある。3D印刷は、上に記述された。マスク材料の選択は、無電解および／または電解めっき浴溶液化学の特異性に依存する。典型的な材料としては、エポキシ、ポリカーボネート、シリコーン、PTFE、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリイミド、ポリイソブレン、およびポリプロピレンポリスチレンなどが挙げられる。

## 【 0 1 1 7 】

添加剤めっきエッチマスクは、インクジェット印刷を用いても形成されうる。これは、上の3D印刷ヘッド下で蓋をされたときに、局在化高さ構築物の特別な使用である。

さらに、高い解像度のエッチマスクは、インクジェット印刷を用いて形成されうる。高解像度は、供給されるべき印加に依存する様々の手段を有する。この開示の目的のために、高解像度は、10  $\mu$ m [ミクロン] 未満の特性サイズを意味する。

## 【 0 1 1 8 】

電気で導電するマスキング層は、上に記述される技術を使用しても形成されうる。このようなマスキング層は、電極パターンの無電解／電解質めっきのためのシード層にある場合に、使用後に現場に残される可能性がある。マスキング層は、選択の金属でめっきする前に、特定の導電性および化学的界面反応を生じさせるために、炭素基材または金属アセテート基材（すなわち、パラジウム）でありうる。

## 【 0 1 1 9 】

装飾性表面エッチマスクも、形成されうる。装飾性表面は、表面レリーフパターンを形成するために、使用されるべきインクの特性に基きうる。例としては、露出波長および角度に依存する様々の波長で、凝固により光を反射する光学粒子負荷インクを使用することが可能である。このようなシステムは、固定折り丁

として画像形成および記録されうる固体における微粒子分布の特徴的な特性のため、セキュリティデバイスとして使用されえた。

【 0 1 2 0 】

マスクパターンは、化学的付着トランスファーに基づいて形成されうる（図23参照）。化学的付着は、キラリティーを通して、または触媒処理された表面での親水型反応を介しうる。付着エネルギーは、すぐ近くの部分的に刺激された小滴から流動体の既知容積を移行する手段を提供し、それにより小滴帯が、制御条件下で壊れることが確保される。コンピュータ処理流動対力学モデル化は、このような流動対トランスファー（フォローサイエンス）が、特別の流動体表面張力および基板表面エネルギー条件下で起ることを示した。

【 0 1 2 1 】

単独平板印刷配線板（PWB）後ろ前の自動位置決めエッチマスクが形成されうる（図24参照）。その工程は、例えばHe-Neレーザービームおよびシリコンダイオード光検出器を使用して互いに関連して位置を調整された印刷ヘッドの2つの対向印刷ヘッドまたは印刷ヘッドの突合せリニヤーアレイを利用できる。そのアライメントは、x-y-z軸の圧電バイモルフ位置決めデバイス（または類似の）および印刷ヘッド／印刷ヘッドアレイの配向性方位を使用して生じさせられる。いったんアライメントが、遂げられると、それにより平面は、非常に高い程度まで位置決めする両方の表面で達成される印刷ヘッド（またはアレイ）と二重印刷との間の位置決めされた中道に対するフレームで輸送されうる。

【 0 1 2 2 】

ほぼ垂直の壁で囲われたマスクパターンが、形成されうる。インクジェット印刷ヘッドで押出された固形表面との液滴相互作用のコンピュータ処理流動体動的モデル化（フローサイエンス・インク、フロー3Dモデル化ソフトウェアに基づいた）は、垂直に非常に近い側壁幾何学を示す単独のドットを作成することが可能であることを示唆した。液滴の衝撃速度およびインク粘度に結合した先の液滴の液滴間隔および凝固状態は、線を形成する合着の速度に影響する。垂直の側壁プロファイルを示す線について順を追って、合着工程が、液滴材料が凝固液滴の幅に広がるためにかかる時間で（すなわち、 $< 10 \mu$ 秒までの時間で）起るこ

とが必須である。

【 0 1 2 3 】

イオン注入マスクが、形成されうる（図 2 5 参照）。マスキング材料の目的は、高エネルギーイオンビームからマスクの下表面を保護することである。目的のエネルギー範囲は、10 eV から 50 MeV に及ぶ。マスキング層厚は、照射ビームのエネルギーに依存する。最高エネルギーについては、予想されるマスク厚は、 $< 10 \mu\text{m}$  である。

【 0 1 2 4 】

本発明は、表面に表面レリーフパターンを生成するほう本発明に及びうる。このようなレリーフパターンは、単または多重色発光高分子ディスプレイの製造に使用される収納井戸マスクでありえた（図 2 6 参照）。このような収納井戸を利用できた他のこのようなディスプレイデバイスとしては、無機ランタニド染料または有機小分子染料構造が挙げられる。

【 0 1 2 5 】

本発明は、スタンドオフスペーサーパターンを製造する方法にも及びうる（図 2 7 参照）。スタンドオフスペーサーは、既知および正確な高さによって、平坦なパネルディスプレイデバイスの 2 つの部品を分離するために使用される。例は、真空ベースの磁場放出ディスプレイで使用するための、既知導電性および二次電子輻射率のスペーサー材料の使用である。別の例は、液晶ディスプレイで 사용되는分離井戸構造である。井戸構造は、井戸の充填を生じさせるために、インクジェットで印刷されるか、または真空含浸されるかのいずれかである液晶を含む。

【 0 1 2 6 】

代替的集成装置では、エッチマスクは、全乾燥荷電トナーの光トランスファー工程を用いて形成されうる。これは、トナーが、パターン化されるべき光導電体および基板に対するトナーおよび粒子移動での荷電蓄積についての必要な寸法および材料特性を提供するナノまたはマイクロカプセル／微粒子／ビーズシステムであるという点で光子複写の適合である。コンピュータ作成画像（CGI）は、特定の波長またはウエーブバンドで、静電荷電を含む光導電性（光受容体）ド

ラム／平板を刺激する発光重合体（LEP）ディスプレイに供給される。標準写真複写機でと同様に、光導電性ドラム／平板で維持される静電荷電（正の）は、LEPディスプレイから得られる光が起りやすい場合に薄れる。ローラーシステムは、光導電性ドラム／平板での画像領域にトナー（負に荷電された）を移行する。基板は、すぐ近く導入され、そしてトナーは、光導電性ドラム／平板から基板に移行する。基板は、十分に強力な正の静電荷に付与されて、光導電性ドラム／平板から離れてトナーで画像パターンを描き、そしてその場でトナーを保持する十分な静電引力を供給した。この点で、標準写真複写機プロセスは、主に、加熱したローラー圧を介して、基板にトナー融合しながら継続されうる。代わりに、トナーは、材料合着をもたらすために、マイクロカプセル／微粒子／ビーズをリフローするインスティ高速熱／赤外線（パルスまたは継続照射）加工手段を使用して加工されうる。例として、トナーのマイクロカプセル／微粒子が、実際に、低温（＜200℃）熱可塑性樹脂の固形ビーズであることに考慮すべきである。荷電粒子は、その温度が導入されるときに融解を受ける。融解の程度は、過剰表面湿潤（リフロー）なしに合着を許すのに充分である。熱の除去は、熱可塑性樹脂に再凝固させ、したがって、要求されるエッチマスクパターンを形成する。特別の材料（すなわち、高分子、無機物など）を含む中空カプセルが、使用されえたであろうことが予想される。正確な線に対する照射／加工雰囲気により、マイクロカプセルの殻は、内側の材料の明示を分解する。制御された粘度および表面張力（温度依存性）を示すこの材料は、崩壊した収納殻なしに流れ、そして最も近い隣接カプセルからえら得る材料と合着し、したがって必要なパターン化画像を形成する。このような画像必要性は、エッチマスクパターンに限定されないが、有機の電子または光電子デバイスの部品を形成しえた。CGIパターントランスファーは、マスクで、この工程のために要求されるものはないことを意味する。

【 0 1 2 7 】

【 実施例 】

本発明を具体化するいくつかの実施例が、ここで記述される。

（ 全 般 的 特 性 ）

## ( 1 . 画像および印刷ヘッド制御可能性の組合せ )

回路画像は、C A D / C A M システムで発生され、そして R S - 2 7 4 X グラバーのような標準ベクトルフォーマットでマスク印刷システムに露出される。回路画像を含むファイルは、その後、印刷ヘッド操作のための正確なファイル型を製造するためにラスタフォーマットに変換される。

ラスタ画像は、印刷のために充分である印刷ヘッドと等しいまたはより少ない幅の区画に分割されもする。画像は、さらに、より大きな画像解像度を生じるために、各区画内の多数の別の組合せた通路に分割される。

## 【 0 1 2 8 】

チャンネルステッピングは、それが、その標準形態で印刷ヘッドを使用して製造されるものより基板上で液滴の増加された制御可能性を可能にするときに、エッチマスク印刷の分野で重要な問題である。

## 【 0 1 2 9 】

印刷ヘッドは、

1 / 通路の数 × ノズル間隔

に等しいバルブによって割り出される。例えば、180 d p i のノズル解像度を示す印刷ヘッドの場合に、360 d p i の画像解像度は、組込まれる 1 / 2 のチャンネル ( 7 0 . 5 ミクロン ) のチャンネル段階を備える各区画内の 2 つの通路を使用することによって達成されうる。画像は、区画内の各通路で異なり、2 つの通路の場合には、各通路画像は、代替の画素線を含む。

## 【 0 1 3 0 】

720 d p i 液滴については、基板 4 ( すなわち、720 / 180 ) 通路での制御可能性が要求され、その結果、720 d p i 基板制御可能性については、印刷ヘッド段階指数は、1 / 4 × 1 4 1 . 1 ミクロン = 3 5 . 2 7 5 ミクロンである。

## 【 0 1 3 1 】

4 つの通路工程の場合には、各連続画像通路は、各々第 4 の画素線を含む。

別の印刷ヘッド開発は、小さな液滴および 360 d p i のノズル密度を示す 16 レベルのグレースケールを示しうることが予想される。この例では、基板での

2880 dpi 液滴の制御可能性については、8（すなわち、2880 / 260）通路が必要とされる。この2880 dpiの基板制御可能性については、印刷ヘッド段階指数は、 $1 / 8 \times 70.6 \text{ ミクロン} = 8.82 \text{ ミクロン}$ である。

【 0 1 3 2 】

この組合せ工程に対する追加は、区画内の連続通路が、様々の組のノズルを使用して行われることである。例えば、500ノズルの印刷ヘッドを使用した場合、それにより画像は、400および496画素線の区画／通路に分割される。その後、印刷ヘッドは、画像を正確に変更するソフトウェアで調節される画像と共に、チャンネルの間の分画段階と同様に全数によって移動されうる。このアプローチ法は、ノズル変動または破損の衝撃を最小限にし、それにより製造される回路におけるピンホール形成および開放回路破損速度を減少させる。

例えば、印刷ヘッドは、画像を変更するために、5まで増大した印刷ヘッドチャンネルオフセットパラメーターを備えた通路の間の $5 \cdot 1 / 4 \times$ ノズル間隔によって示されうる。

【 0 1 3 3 】

（ 2 . 全般的銅積層前処理 ）

FR4およびPET基板での逆処理、二重処理、クロメート処理された標準HTEのような全ての型の銅積層体は、特定の前処理養生法にかけられる。亜硫酸マイクロエッチは、抗酸化剤層を除去するために使用される。代わりに、表面を石粉磨き、ブラッシングまたはつや出しをすることも、満足な結果を示しうる。表面堅さは、一般に、 $0.1 - 5.0 \text{ ミクロン}$ 、好ましくは $0.1 - 1.0 \text{ ミクロン}$ の範囲にある。

【 0 1 3 4 】

その後、接着プロモーターと一緒に独占の曇り止めスプレーは、基板に噴霧される。前処理された基板の表面エネルギーは、 $24 - 35 \text{ ダイン} / \text{cm}$ 、好ましくは $26 - 28 \text{ ダイン} / \text{cm}$ の範囲内にある。最終的に、粘着性ローラーまたはイオナイザーが、印刷前に前処理した基板からあらゆる塵の斑点を除去するために使用される。

【 0 1 3 5 】

## ( 3 . 全 般 的 状 態 )

エッチマスク印刷は、10 - 40℃、特に20 - 30℃の範囲内の周囲温度で、好ましくは20と70%との間である周囲湿度で、塵および振動のない環境で行われた。実施例の全てについての印刷ヘッド温度は、30 - 60℃、好ましくは35 - 45℃の範囲内にある。

## 【 0 1 3 6 】

## ( 実 施 例 1 : 大 型 特 性 サ イ ズ )

大型特性サイズ作業 ( 250ミクロンを越える ) が、キサールジェット XJ 500 180 dpi 印刷ヘッドを用いて行われ、UV硬化アクリレート基本の流動体を印刷するために設計され、そして15と47ミクロンとの間のノズルスタッガーに構築される。この実施例に使用されるスタッガーは、23.5ミクロンであった。この印刷ヘッドは、500個のノズルを有し、そして容積70 pLの液滴寸法を生じた。印刷ヘッドは、基板の上から0.5 - 2.0 mmの高さで使用され、好ましくは、0.75 - 1.25 mmの高さが使用された。印刷ヘッド制御可能性は、180 - 540 dpi、好ましくは360 dpiの範囲であり、そして印刷は、2つの方向に、168 - 506 mm / s、好ましくは282 mm / sの印刷速度で行われた。液滴衝撃 / UV局所硬化遅延は、10 - 2000 ms、好ましくは50 - 300 msの範囲内にあった。

## 【 0 1 3 7 】

## ( 実 施 例 2 : 中 程 度 の 特 性 サ イ ズ )

中程度の特性のサイズ作業 ( 150ミクロンを越える ) が、キサールジェット XJ 500 360 dpi 印刷ヘッドを用いて行われ、UV硬化アクリレート基本の流動体を印刷するために設計され、そして6と23.5ミクロンとの間、好ましくは11.8ミクロンのノズルスタッガーに構築される。この印刷ヘッドは、500個のノズルを有し、そして容積21ピコリットルの液滴寸法を生じる。印刷ヘッドは、基板の上から0.5 - 2.0 mm、好ましくは、0.75 - 1.25 mmの高さで使用された。印刷ヘッド制御可能性は、360 - 1440 dpi、好ましくは720 dpiの範囲であり、そして印刷は、1つの方向に、60 - 506 mm / s、好ましくは60 - 282 mm / sの印刷速度で4つの通路で



行われた。液滴衝撃／UV局所硬化遅延は、10－2000ms、好ましくは50－300msの範囲内にあった。

【0138】

(実施例3：小型の特性サイズ)

小型の特性のサイズ作業(50ミクロンを越える)が、UV硬化アクリレート基本の流動体を印刷するために設計され、そして3と11.8ミクロンとの間、好ましくは6.0ミクロンのノズルスタッガーを有するキサージェットXJ500グレースケール(8つのレベル)の印刷ヘッドを用いて行われた。この印刷ヘッドは、500個のノズルを有し、そしてレベル当たり5と6ピコリットルの液滴寸法を生じる。印刷ヘッドは、基板の上から0.5－2.0mm、好ましくは、0.25－1.25mmの高さで使用された。印刷ヘッド制御可能性は、360－1440dpi、好ましくは720－1440dpiの範囲であり、そして印刷は、両方の方向に、43－350mm/s、好ましくは87.5－175mm/sの印刷速度で、印刷ヘッドの数に比べて4－8個の通路で行われた。液滴衝撃／UV局所硬化遅延は、10－2000ms、好ましくは50－300msの範囲内にあった。

【0139】

小型液滴サイズを示す16レベルのグレースケールを提供し、そして360dpiのノズル密度に増加された特性の印刷ヘッド開発は、印刷ヘッドの刺激頻度に限定される印刷速度で、制御可能性範囲の範囲を、2880dpiに拡大させることが予想される。印刷は、8個の印刷通路(使用される印刷ヘッドの数によって分割される)で、順行および逆行方向にある。

【0140】

(4. 全般的UVインク硬化条件)

インクジェットのエッチマスキングシステムは、2つの固有のUV硬化源：(i) 1－300mW/cm<sup>2</sup>の範囲内の強度を示す、印刷ヘッドに近い局所硬化源、および(ii) 0.5と4J/cm<sup>2</sup>の間、そして好ましくは1－24J/cm<sup>2</sup>の総エネルギーを示す、100－300W/リニヤインチの最終の充填基板硬化源で設定される。

硬化は、部分的に酸素還元された雰囲気下で、それに限定されないが正常には、硬化領域で、窒素または他の不活性気体の正の圧力で優先的に行われる。最終UV硬化下での滞留時間は、1と10秒の間である。

【0141】

代わりに、局所硬化は、周波数およびスペクトル（フィルターを使用すること、および／またはランプ気体のドーピングおよび／またはランプへの電力供給を変化させる）を操作しながら、可変の使用サイクルで、キセノンランプを用いて達成されうる。

【0142】

（5．エッチおよびマスクパターンのストリッピング条件）

完了したマスクパターンを伴う銅積層体基板は、酸性またはアルカリ性エッチ化学のいずれかを使用した標準スプレーコンベヤーエッチシステムを通して加工される。

その後、エッチマスクは、20と50℃との間の温度で、そしてスプレー浸漬のような攪拌をしながら、アルカリ性浸漬、好ましくはカリウムまたはナトリウム・ヒドロキシド／2-アミノエタノールシステムの苛性溶液を使用して除去される。

【0143】

本発明は、実施例としては純粋に上に記述され、そして詳細の修飾は、本発明の範囲内で行われうるということが理解される。

説明で開示された各特性、および（適切な場合）請求項および図面は、独立に、またはあらゆる適切な組合せで提供されうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1はその表面エネルギーが、典型的な印刷配線板材料について観察されるものに匹敵する表面上の典型的なマスキングインクの拡散作用のコンピュータ処理流動体力学モデルから生じるアニメーション配列から得られる捕捉画像である。液滴間隔、表面エネルギー相互作用、および重要な閾値照射エネルギーにさらす前の時間が、達成される線幅およびエッジ質を課することに注目すべきである。

## 【図 2】

図 2 は 2 D 垂直平面での 2 つのインクジェット液滴の相互作用のコンピュータ処理流動体力学モデルから生じるアニメーション配列から得られる捕捉画像であり、それにより 1 ミリ秒まで離れた衝撃からの時間間隔を網羅する。

## 【図 3】

図 3 は 2 D 平行平面での 2 つのインクジェット液滴の相互作用のコンピュータ処理流動体力学モデルから生じるアニメーション配列から得られる捕捉画像であり、それにより 1 ミリ秒まで離れた衝撃からの時間間隔を網羅する。

## 【図 4】

図 4 は印刷ヘッドとの関連で基板輸送を示す好ましい印刷システムレイアウトの略図である。

## 【図 5】

図 5 は印刷ヘッドに対する照射線源の関係を示す概略図である。

## 【図 6】

図 6 は 3 D での 2 つのインクジェット液滴の相互作用のコンピュータ処理流動体力学モデルから生じるアニメーション配列から得られる捕捉画像であり、それにより 250 ミリ秒まで離れた衝撃からの時間間隔を網羅する。

## 【図 7】

図 7 は印刷ヘッドに対する半導体レーザーまたは発光ダイオード (LED) アレイ、書き込み可能な線源の関係を示す概略図である。

## 【図 8】

図 8 は印刷ヘッドで集積される半導体レーザーアレイの略図である。

## 【図 9】

図 9 はリール-ツール-リール柔軟性基板トランスファーに基づいた高処理量製造システムの略図である。

## 【図 10】

図 10 は印刷ヘッドに隣接するインク硬化を描く発光重合体線源の略図である。

## 【図 11】

図 1 1 は印刷ヘッドに直接的に集積されるリニヤー読み書き可能なアレイ画像形成デバイス（有機光伝導体アレイなど）の略図である。

【図 1 2】

図 1 2 は有機光導電性アレイに基づいた全領域画像形成システムの略図である。

【図 1 3】

図 1 3 は印刷ヘッドに直接的に集積される照射シャッターおよびノズル板洗浄デバイスの略図である。ノズル板の実時間洗浄のための三重作用ワイパー羽根模式図を示す。

【図 1 4】

図 1 4 は改善されたチップ剛性および装着寿命についての三重作用ワイパー羽根のイオン注入表面の略図である。

【図 1 5】

図 1 5 は実時間の印刷ヘッド高さ調節を提供するように設計されたバイモルフトランスデューサーの略図である。

【図 1 6】

図 1 6 は印刷ヘッドのみに局在領域と結合した局在化環境制御ベローズ構造の略図である。

【図 1 7】

図 1 7 は印刷されるべきインクに使用される光開始剤に特異的な波長で、片面から線を発生する膳領域マイクロ波誘導気体の放出の略図である。

【図 1 8】

図 1 8 は印刷ヘッドに集積され、そして液滴衝撃の部位および 1 0 0 ミリ秒の衝撃の後の時間に相当する距離に関連する領域に照射のトランスファーを供給する照射光源の製造に関する概略図である。

【図 1 9】

図 1 9 は印刷ヘッドに集積され、そして液滴衝撃の部位および 1 0 0 ミリ秒の衝撃の後の時間に相当する距離に関連する領域に照射のトランスファーを供給する照射光源の製造に関する概略図である。

## 【図20】

図20は印刷ヘッドに集積され、そして液滴衝撃の部位および100ミリ秒の衝撃の後の時間に相当する距離に関連する領域に照射のトランスファーを供給する照射光源の製造に関する概略図である。

## 【図21】

図21は印刷配線板バイアホール試験法の略図である。

## 【図22】

図22はデュアル印刷ヘッド配列に集積される一般的な照射硬化システムの略図である。

## 【図23】

図23はインクジェット印刷ヘッドを用いた化学的付着印刷の略図である。

## 【図24】

図24は高いパターン－ツ－パターンアラインメントと平行して裏面ツ－正面印刷をさせるデュアル印刷ヘッド配列の略図である。

## 【図25】

図25はドロップ－オンデマンド印刷したイオン注入パターン化マスクの略図である。

## 【図26】

図26はマイクロバイアホールおよび収納井戸パターンマスクの略図である。

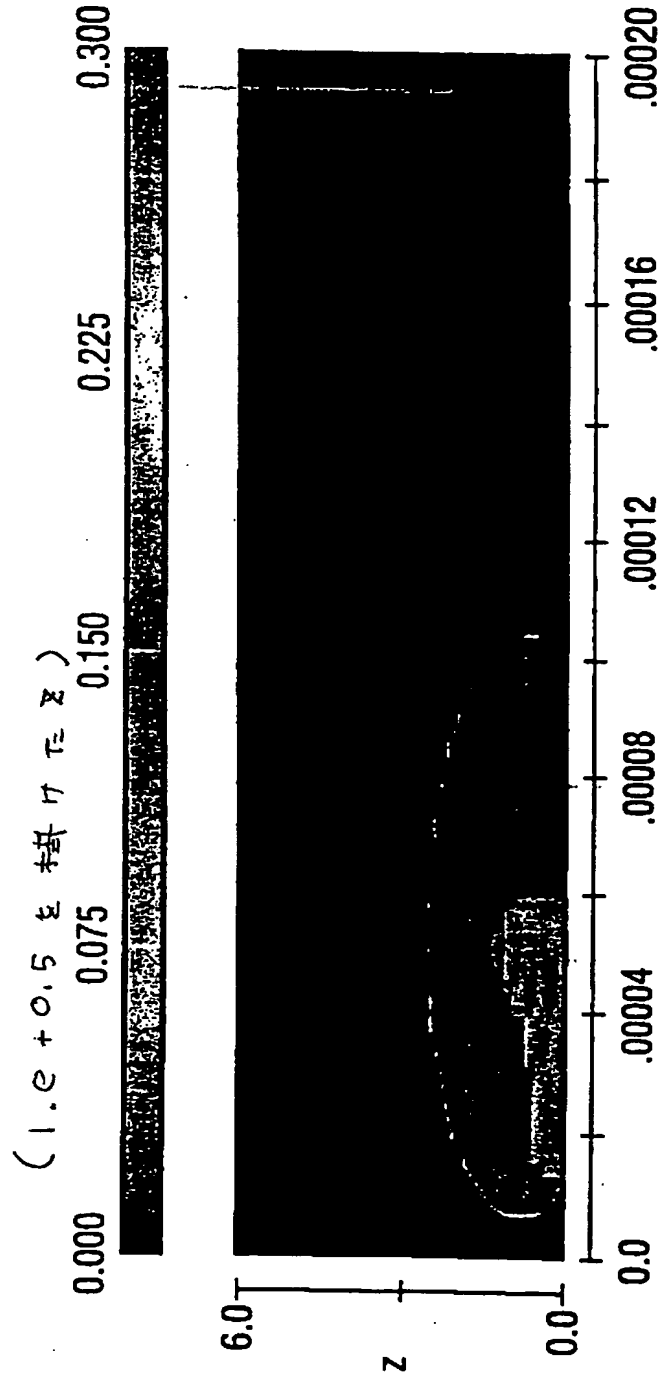
## 【図27】

図27はドロップ－オンデマンドで印刷したスタンドオフスペーサーの略図である。

【 図 1 】

FIG. 1

速度規格曲線



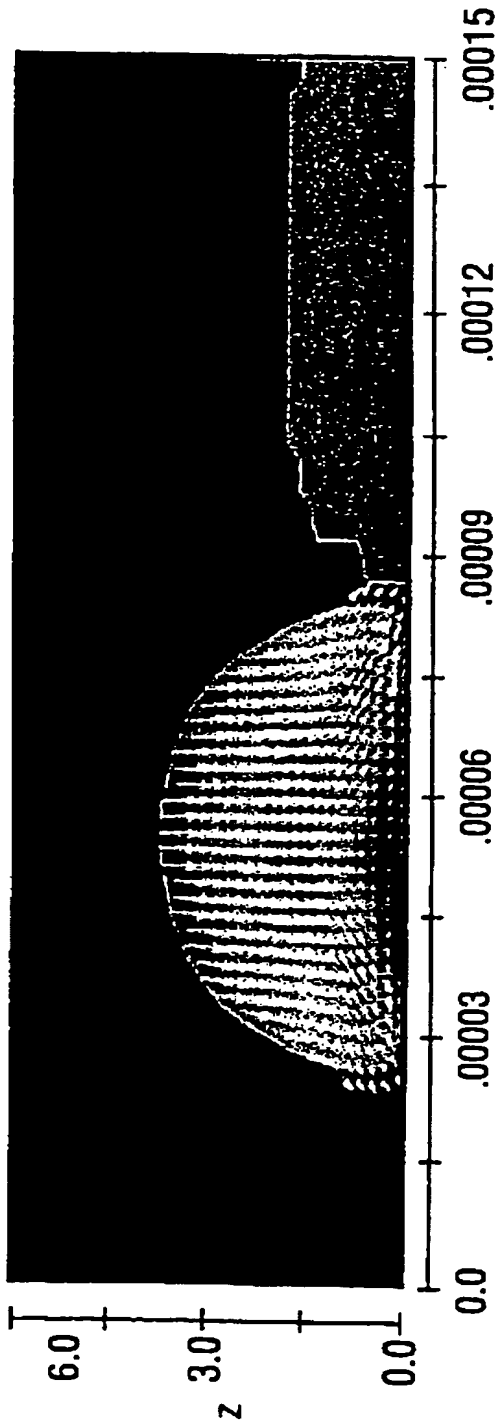
70--3D  $t=9.9988E-06$   $x y=5.000E-01$  ( $ix=2\sim 101$   $kz=2\sim 31$ )  
 17:56:04 2-9-1999eifd エドワ 3D: ハンジョン7.1.5 win32 1998  
 51.1 dia: 000~250 マ170 #f

【 図 2 a 】

FIG. 2a

速度 250~263 マイク秒 ( $v_{\text{最大}} = 5.50E+00$ )

( 1. e + 0.5 を単位として )



7口-3D  $t = 3.000E-06$   $y = 1.000E-06$  ( $ix = 2 \sim 76$   $kx = 2 \sim 31$ )  
 17:30:04 2-17-1999 eisda トラバ3D: 1" ジョーン7.1.5 ウィン32/998  
 51.1 dia: 固定液滴3Dでの流体液滴衝撃

【 図 2 b 】

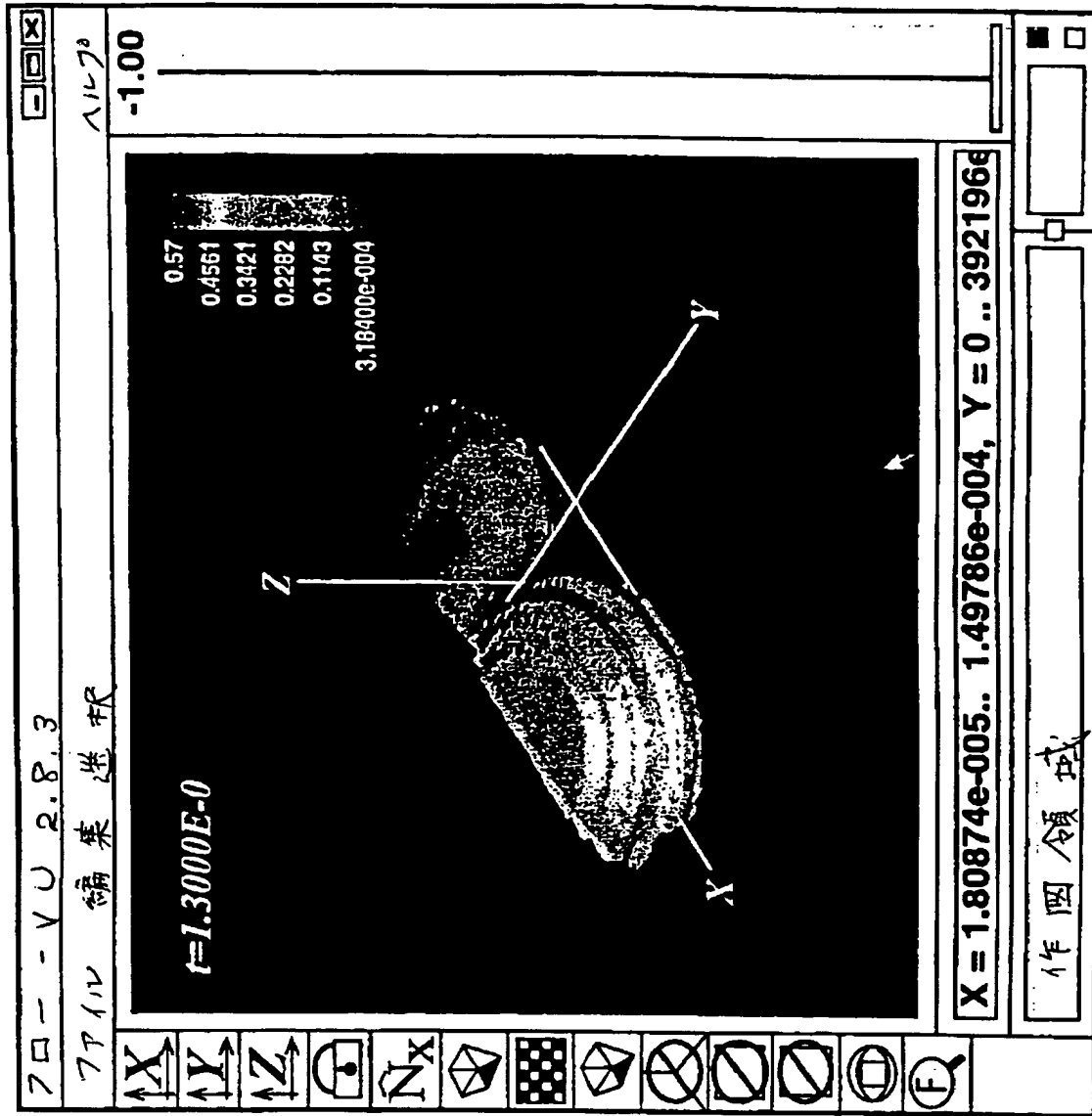


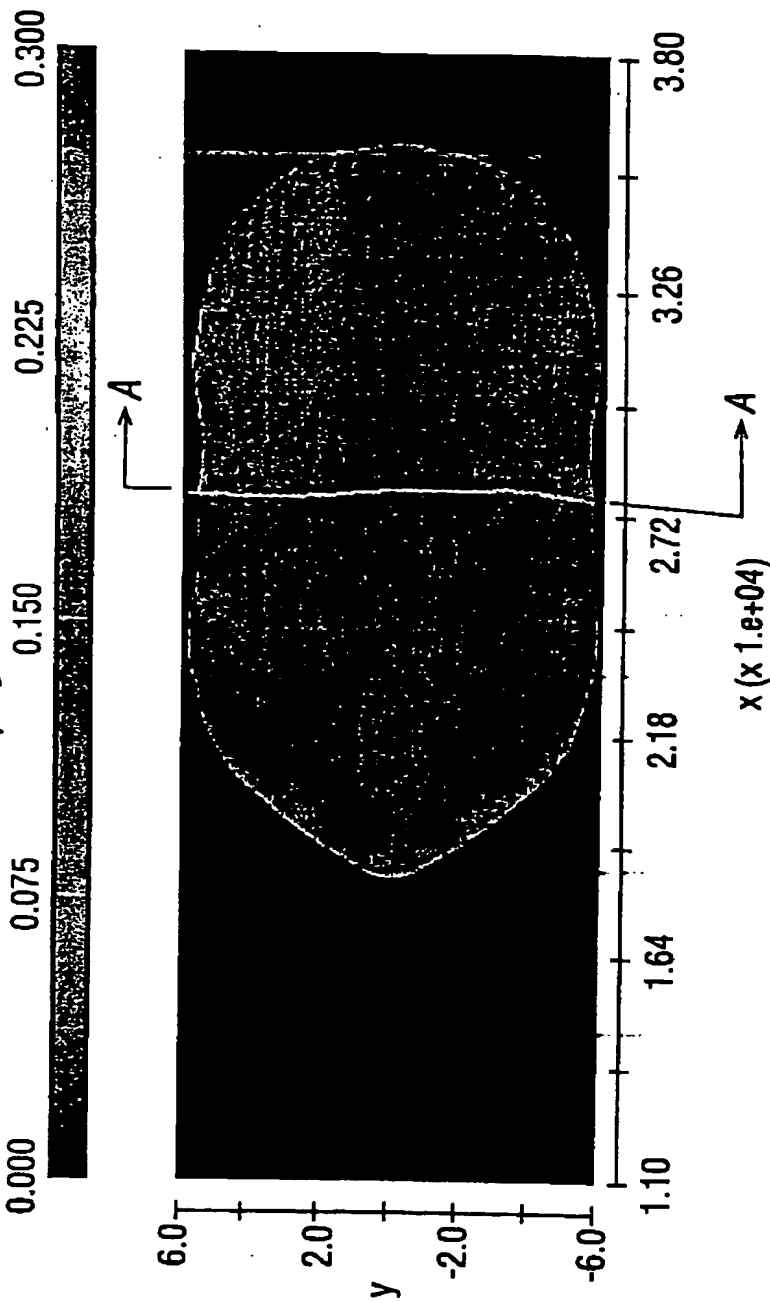
FIG. 2b



【 図 3 】

出竹 片 A-A  
 $t = 930$  マイクロ秒での液滴基板境界の平面図  
 (  $1.e + 0.5$  を単位に  $y$  )

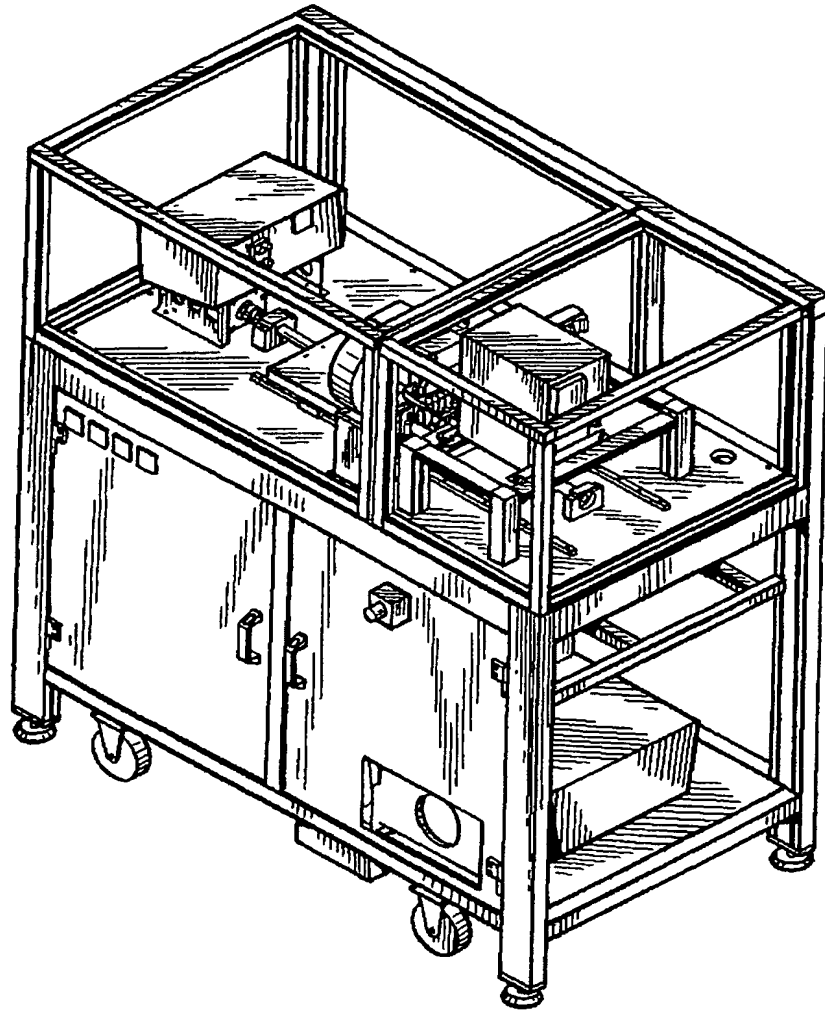
FIG. 3



70--3D  $t = 6.809E-04$   $z = 1.000E-06$  ( $i x = 2 \sim 136$   $j y = 2 \sim 31$ )  
 20:04:05 2-17-1999 eifd エイプ3P: ハンジョン7.1.5 win32 1998  
 51.1 dia: 675 ~ 975 マイクログラム - 3D 液滴

【 図 4 】

FIG. 4



【 図 5 a 】

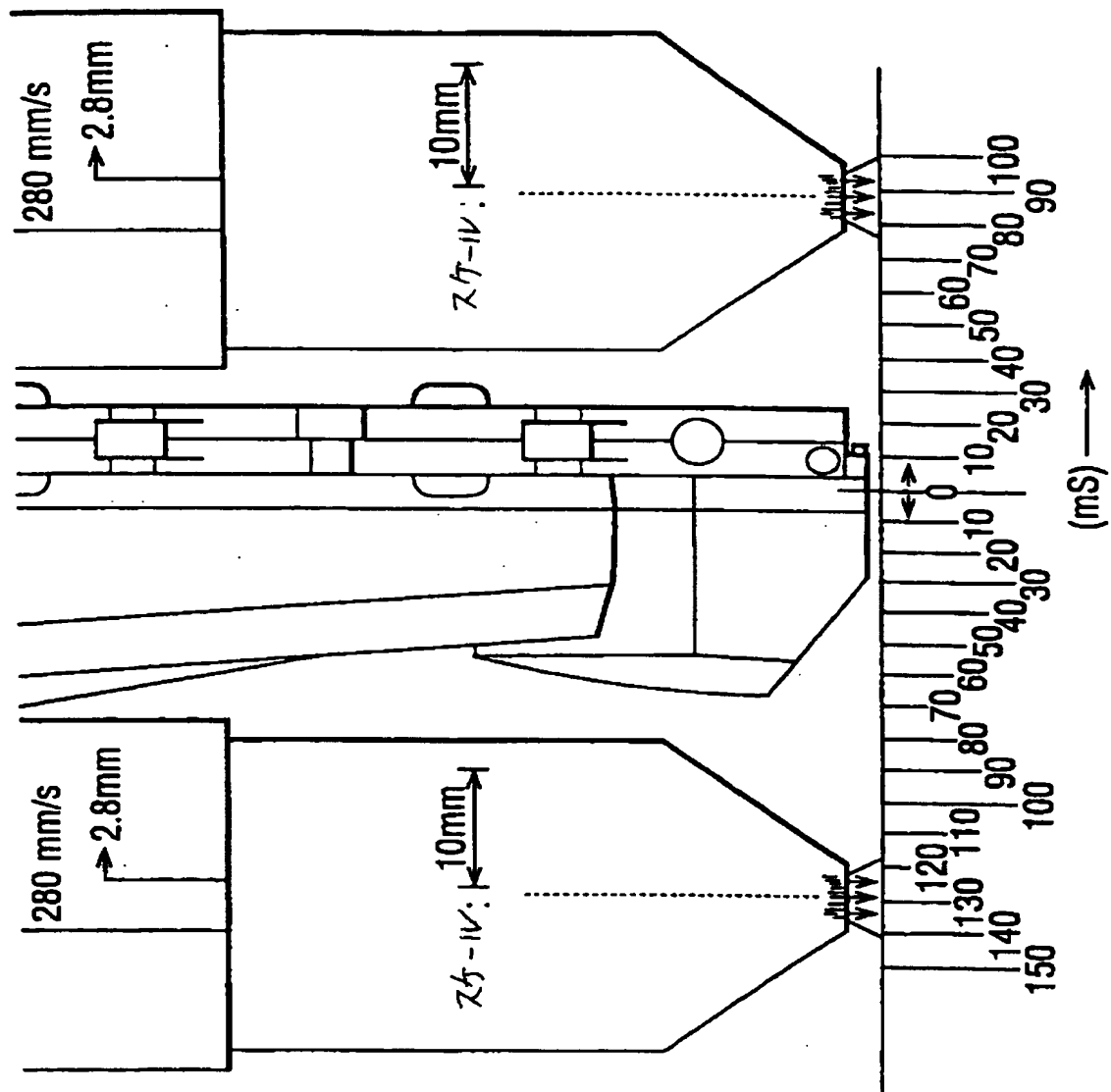
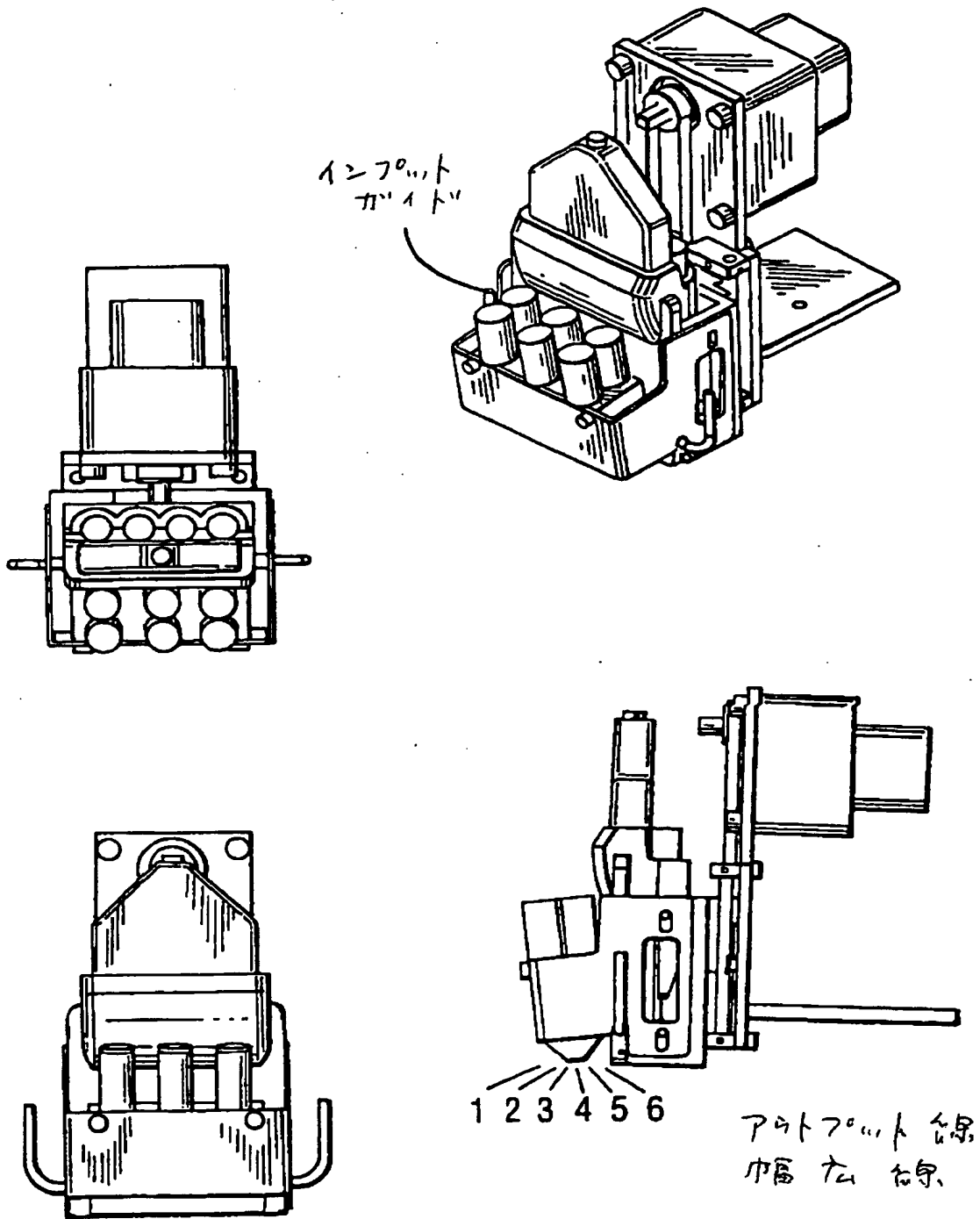


FIG. 5a

【図5b】

FIG. 5b



【 図 6 】

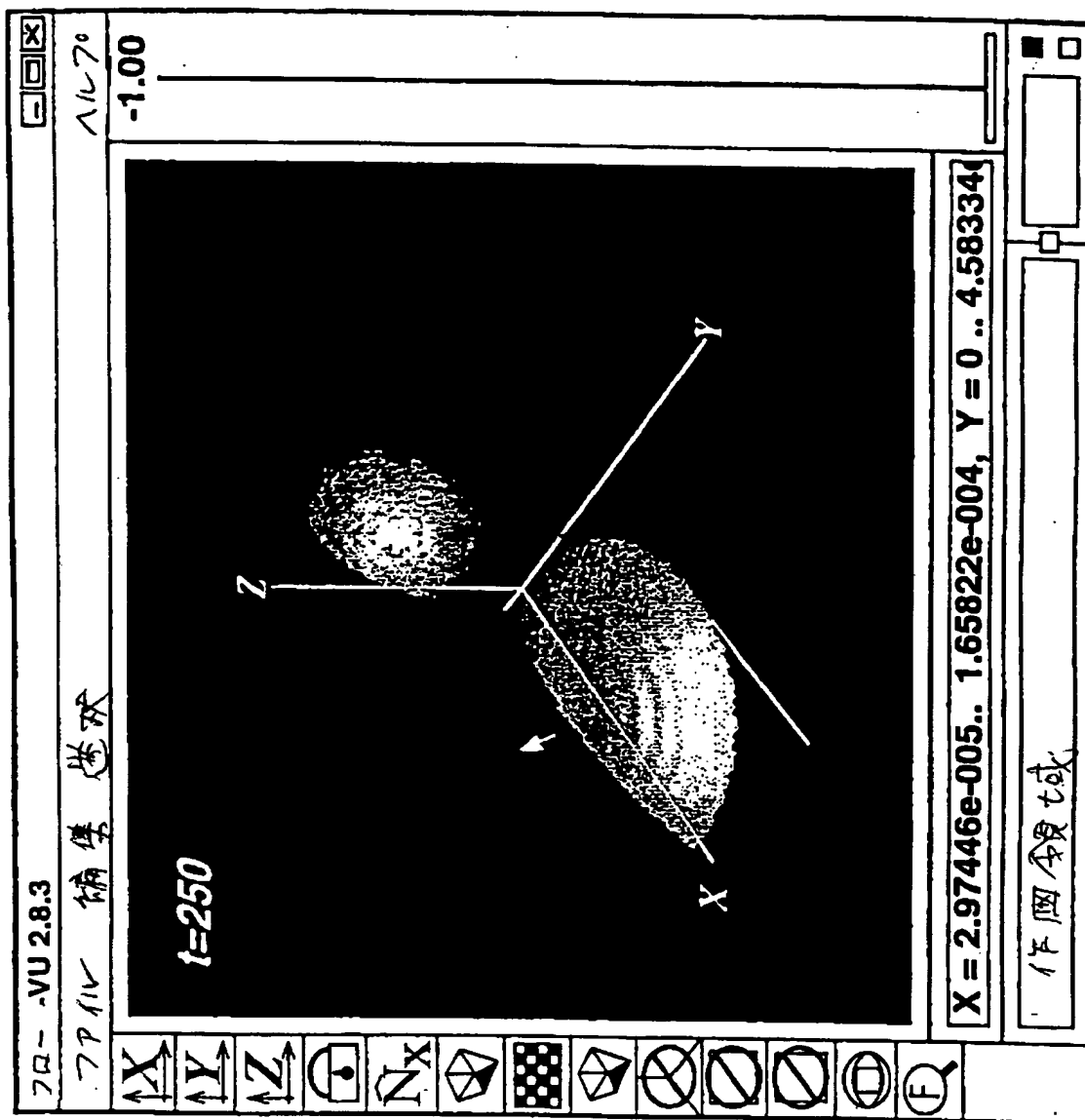
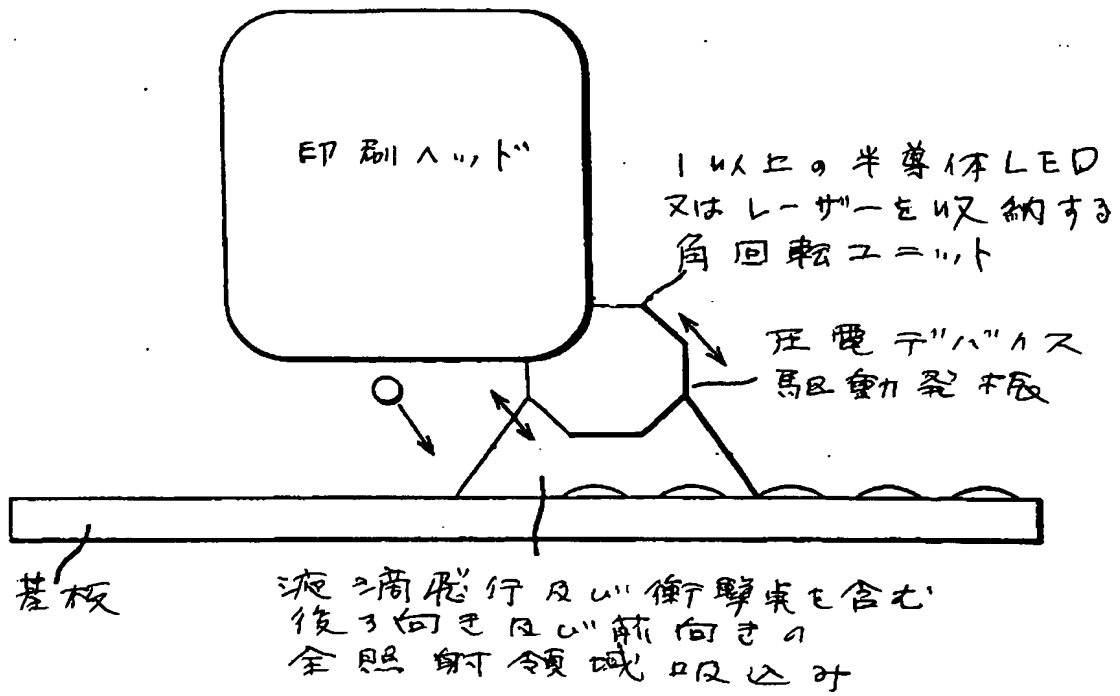


FIG. 6

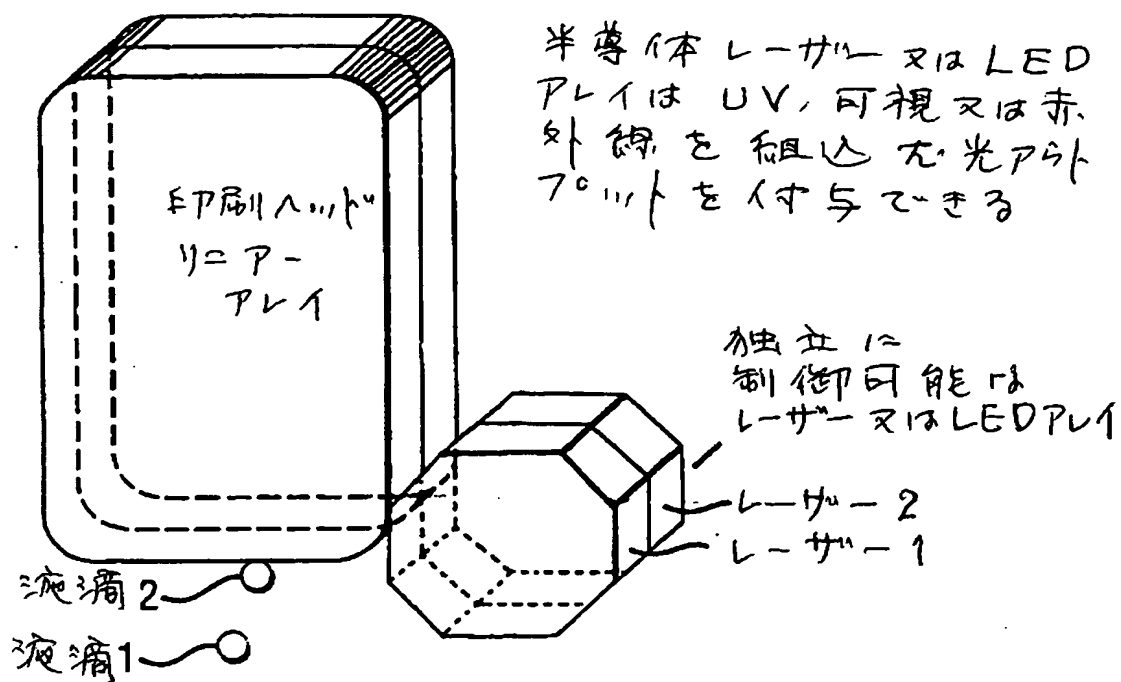
【 図 7 】

FIG. 7



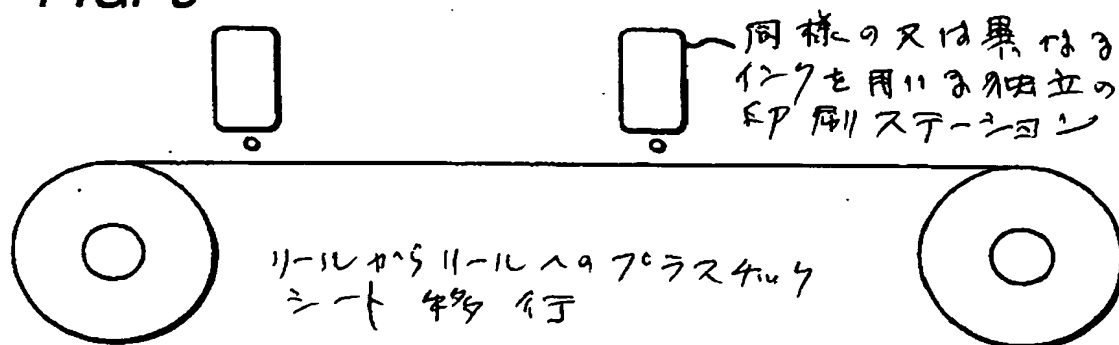
【 図 8 】

FIG. 8



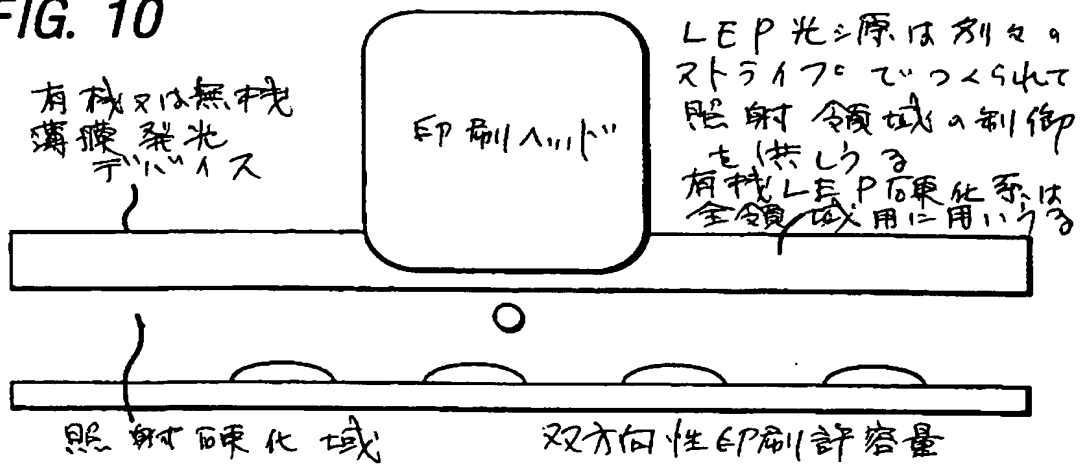
【 図 9 】

FIG. 9



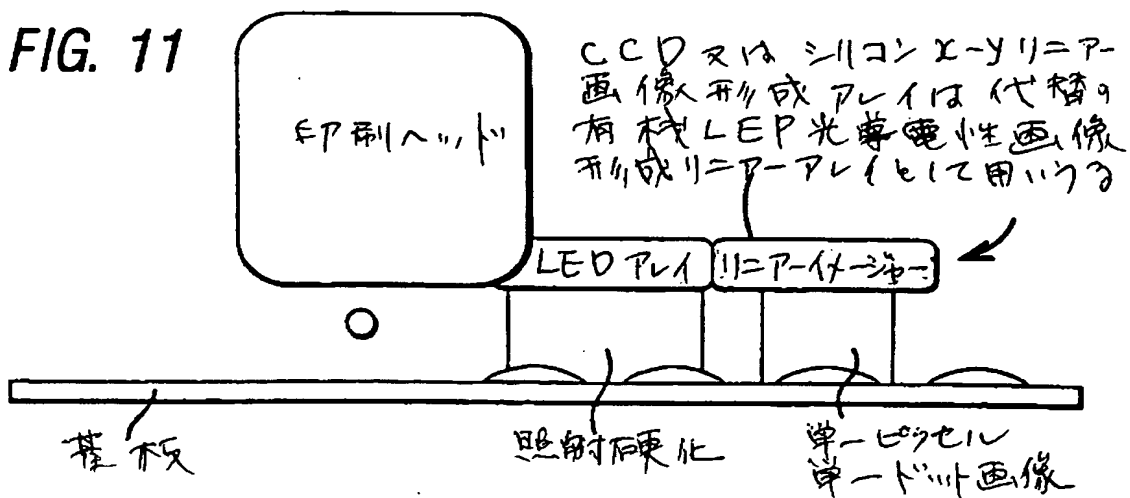
【図10】

FIG. 10



【図11】

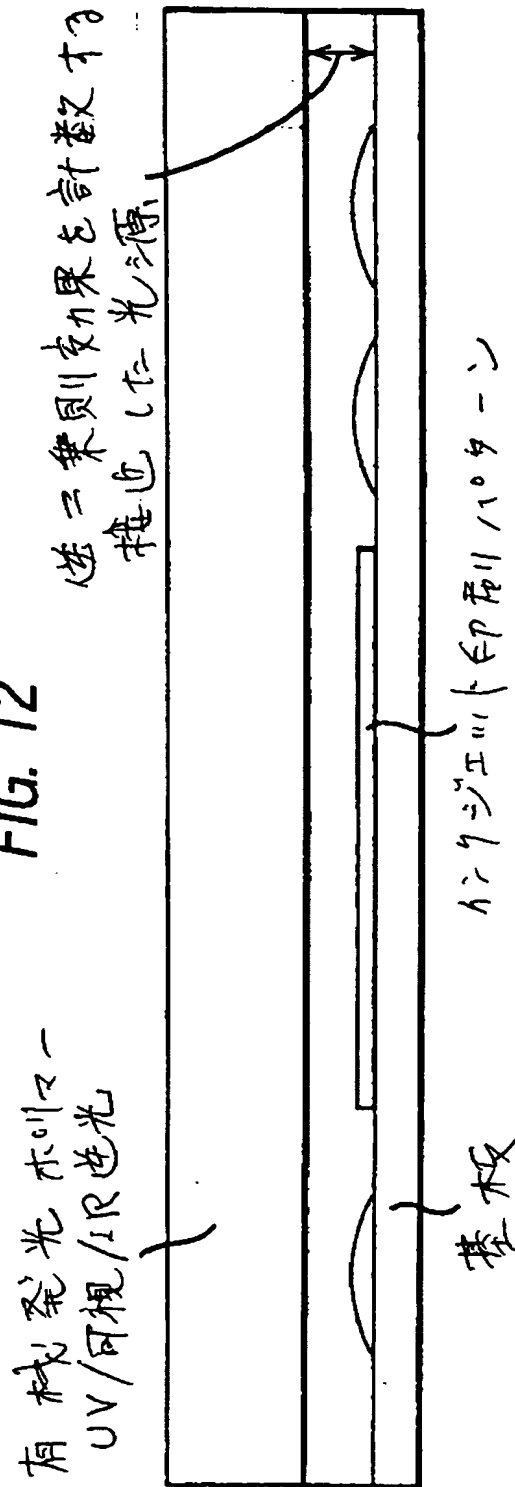
FIG. 11





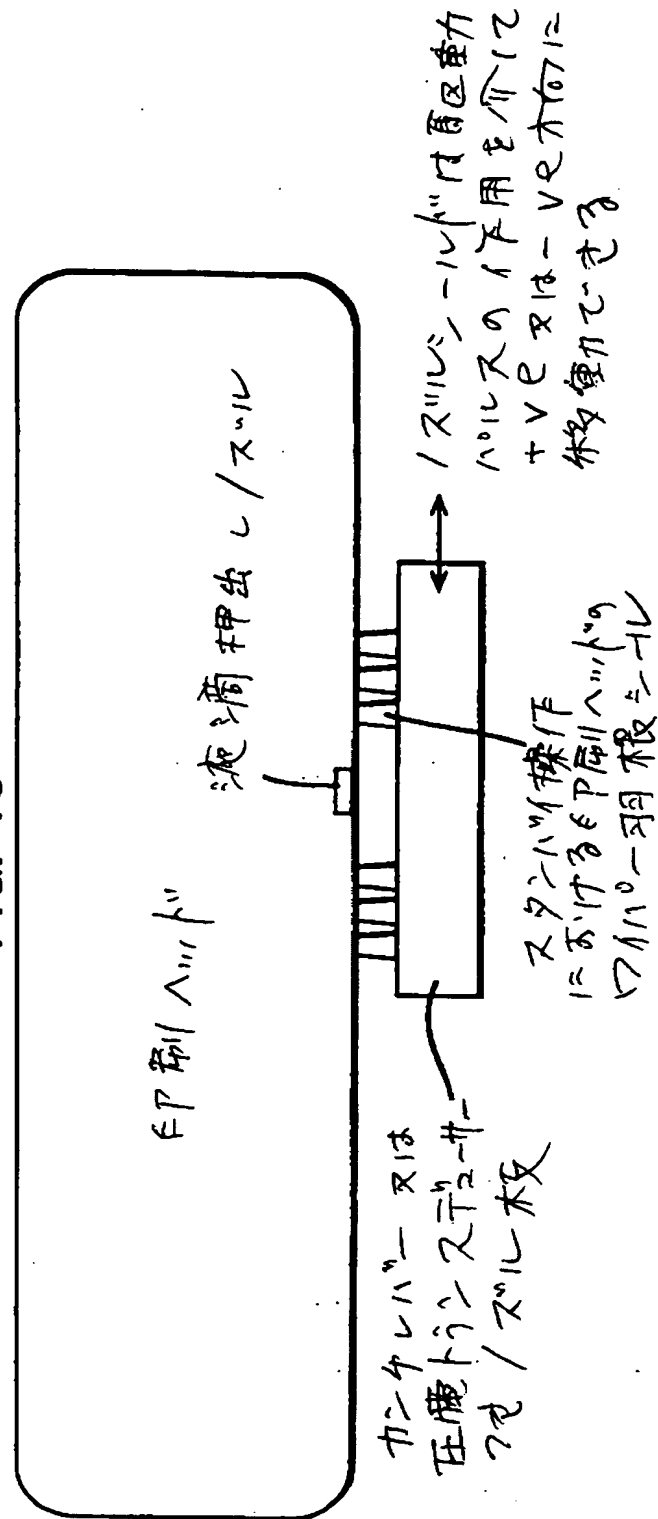
【 図 1 2 】

FIG. 12



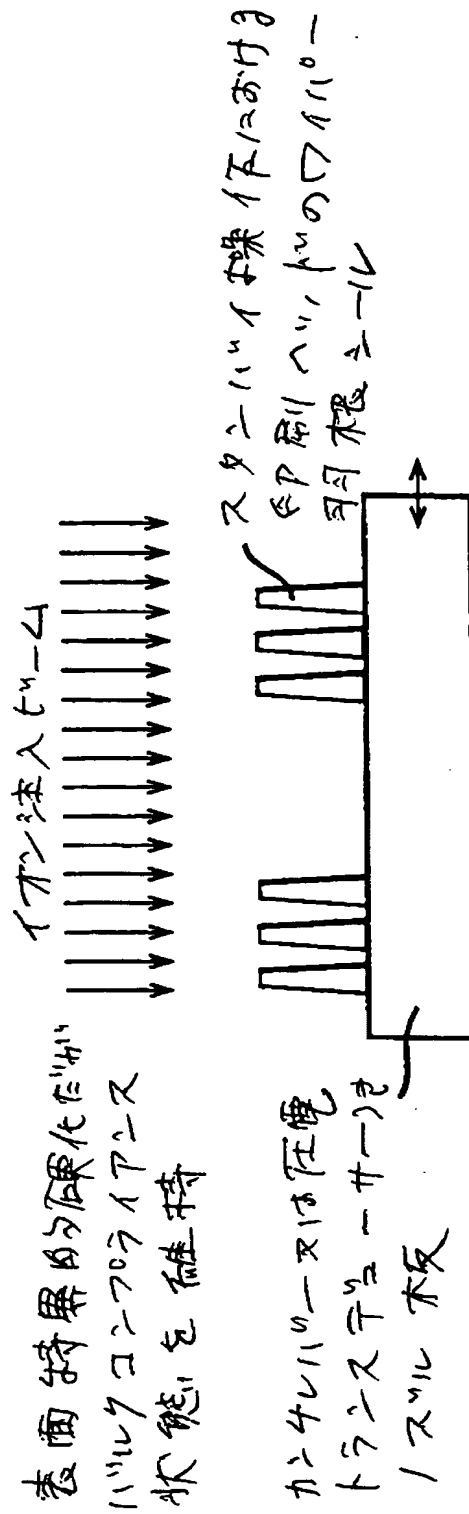
【 図 1 3 】

FIG. 13



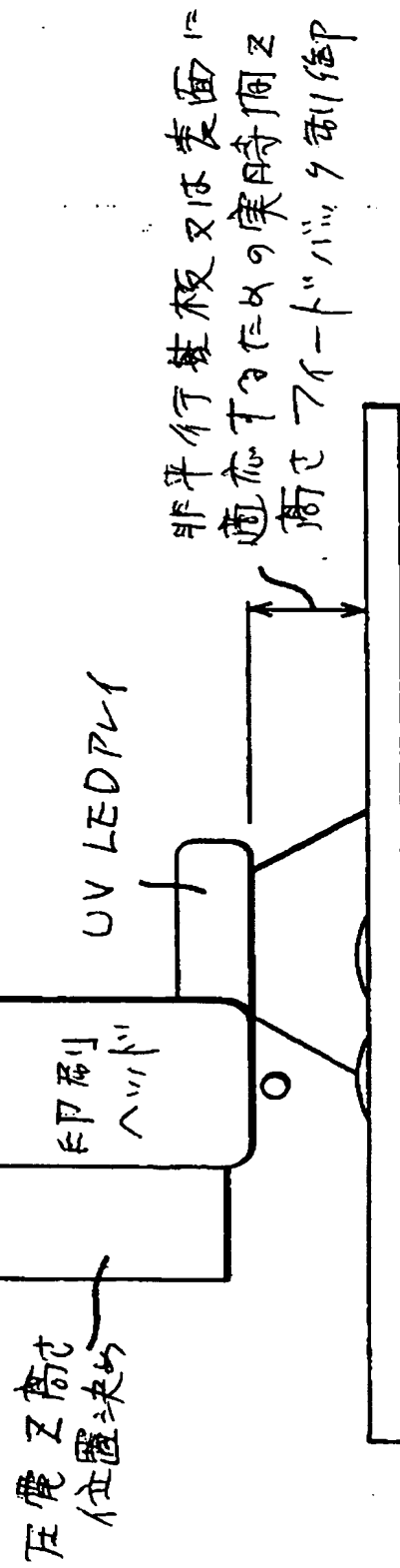
【 図 1 4 】

FIG. 14



【 図 1 5 】

FIG. 15



【 図 1 6 】

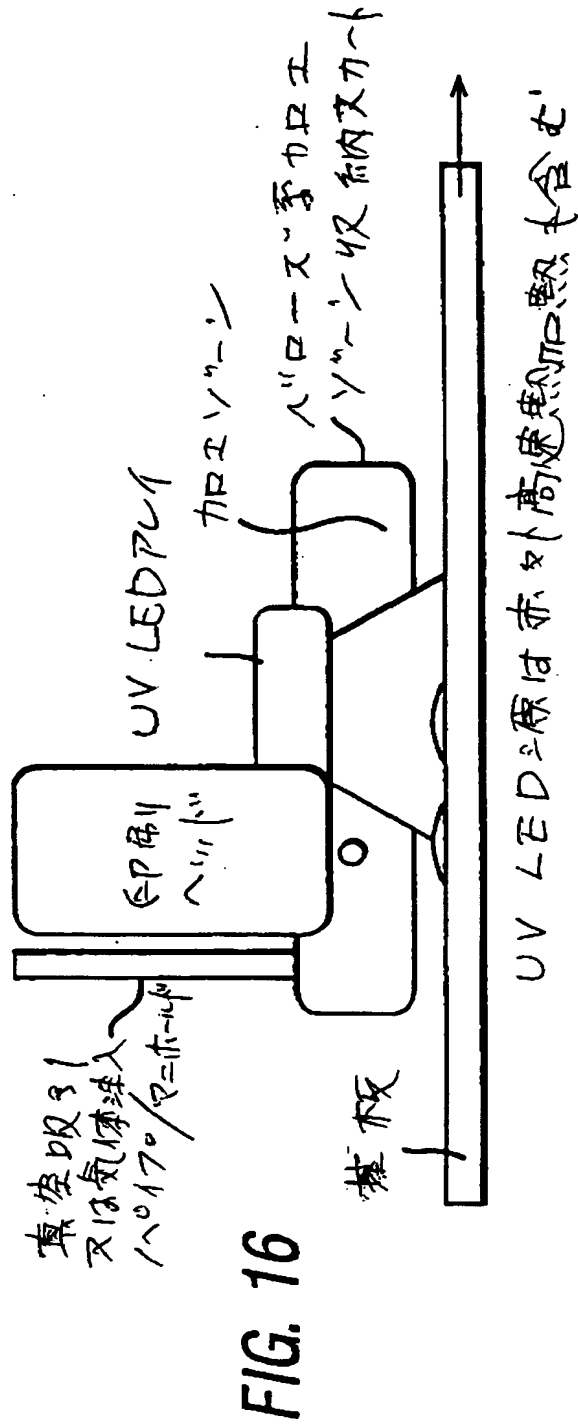


FIG. 16

【 図 1 7 】

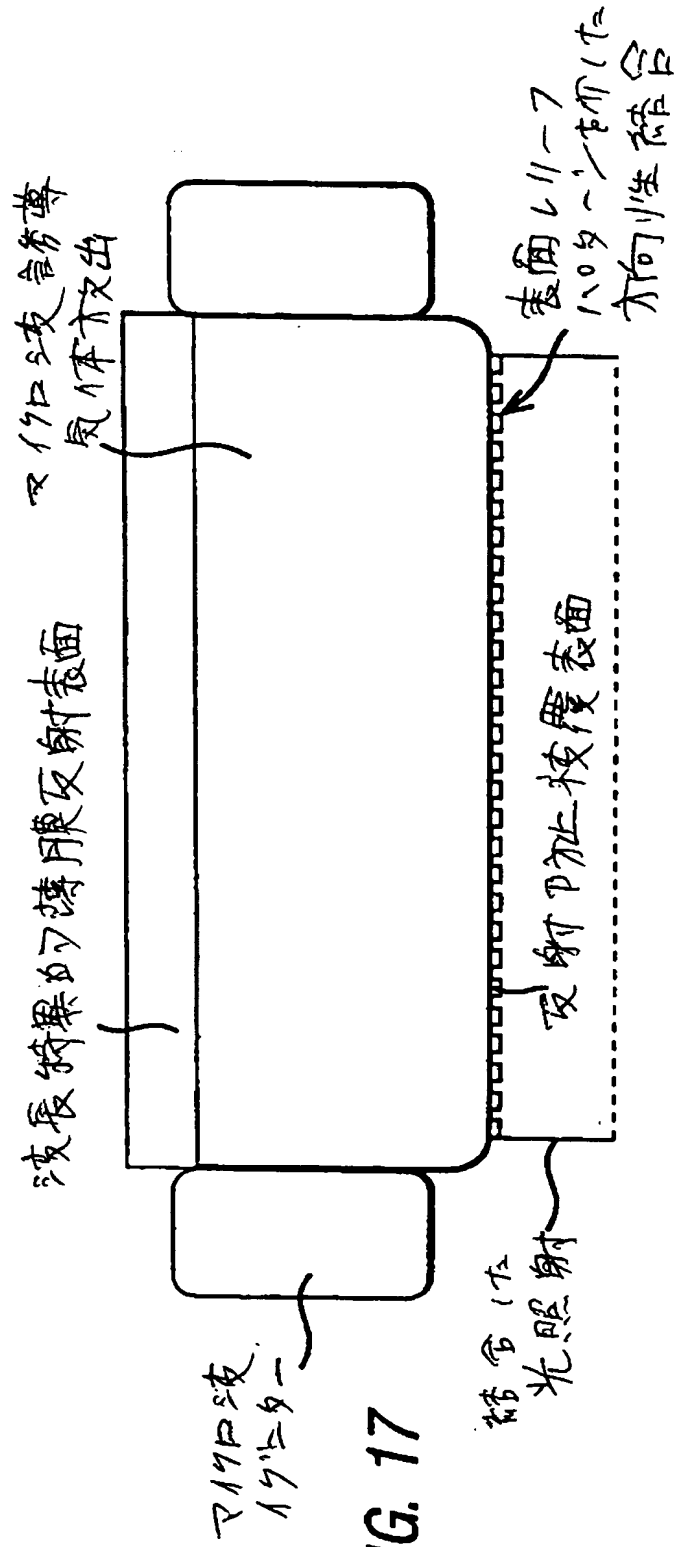
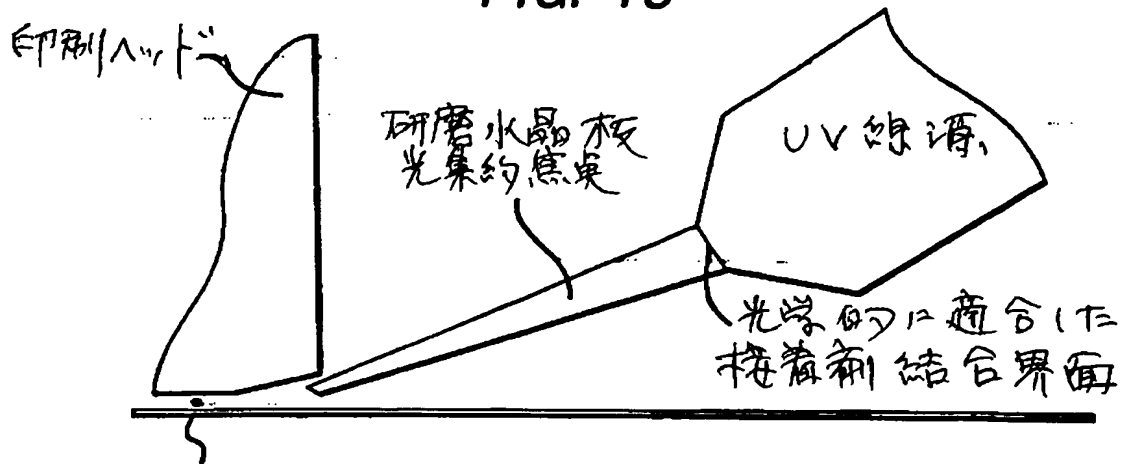


FIG. 17

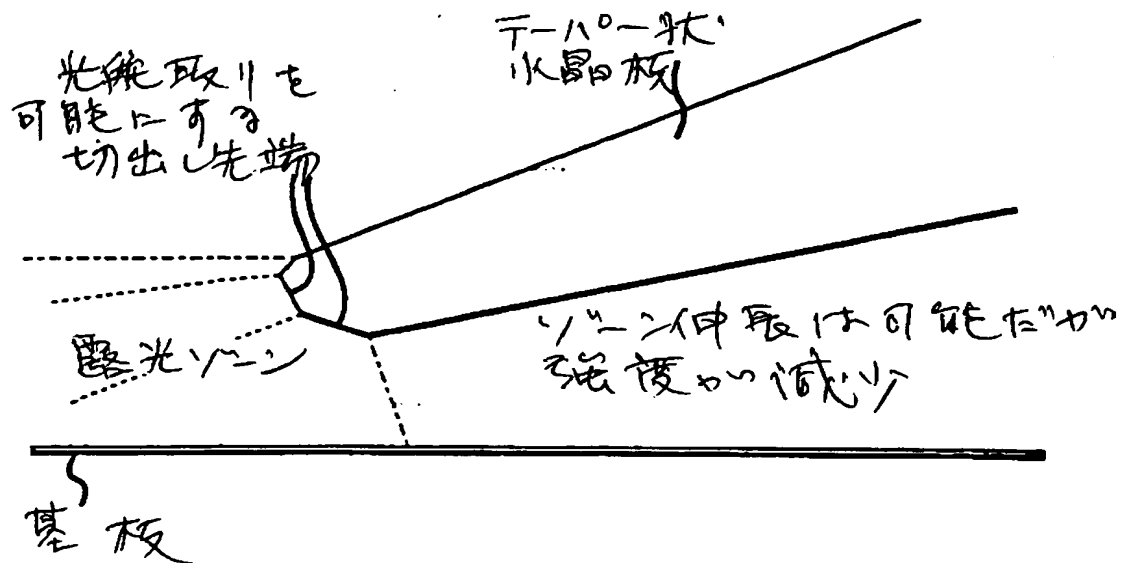
【図18】

FIG. 18



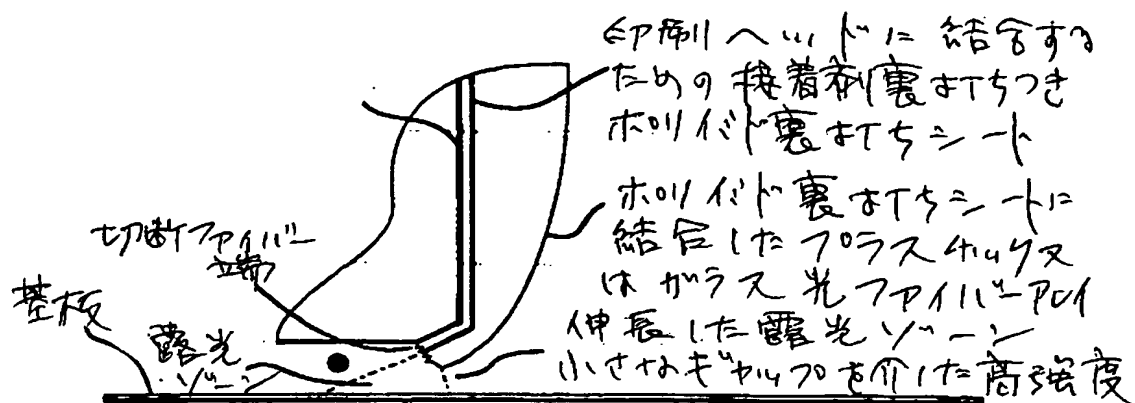
【図19】

FIG. 19



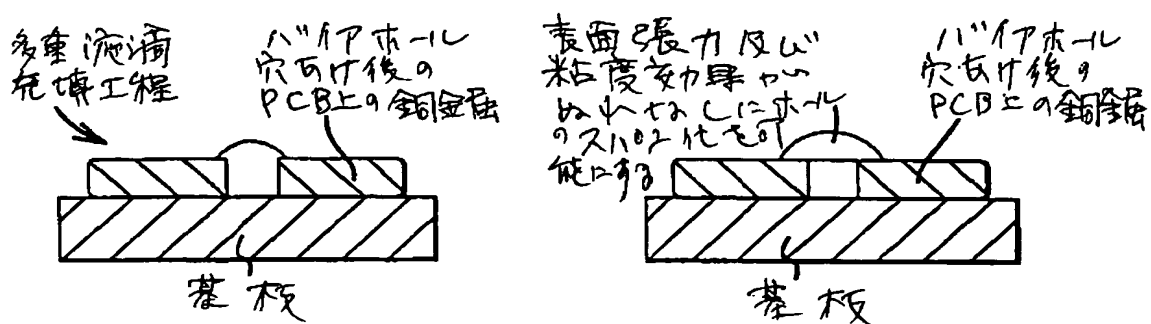
【 図 2 0 】

**FIG. 20**



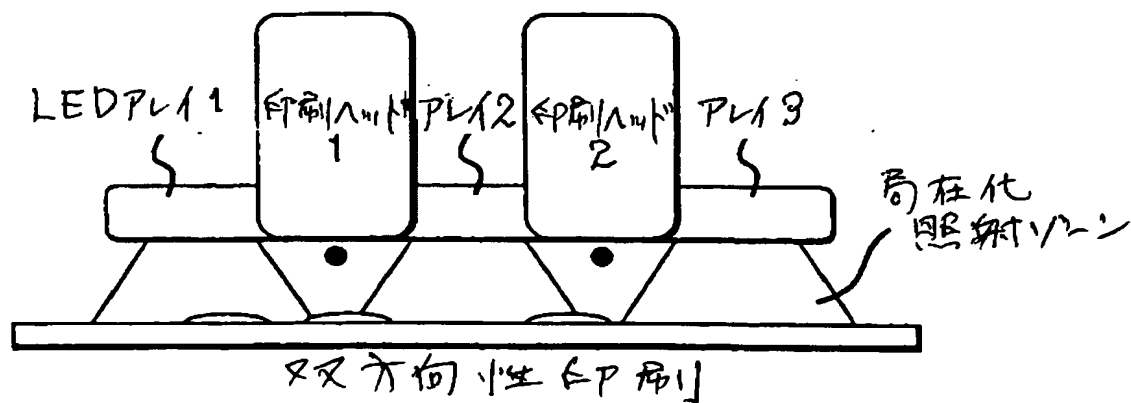
【 図 2 1 】

**FIG. 21**



【 図 2 2 】

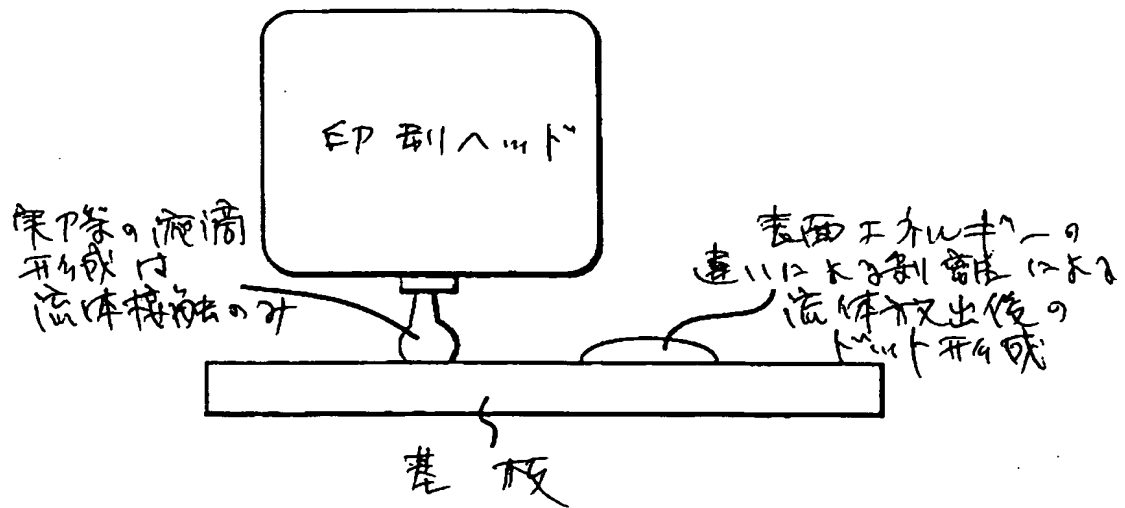
**FIG. 22**





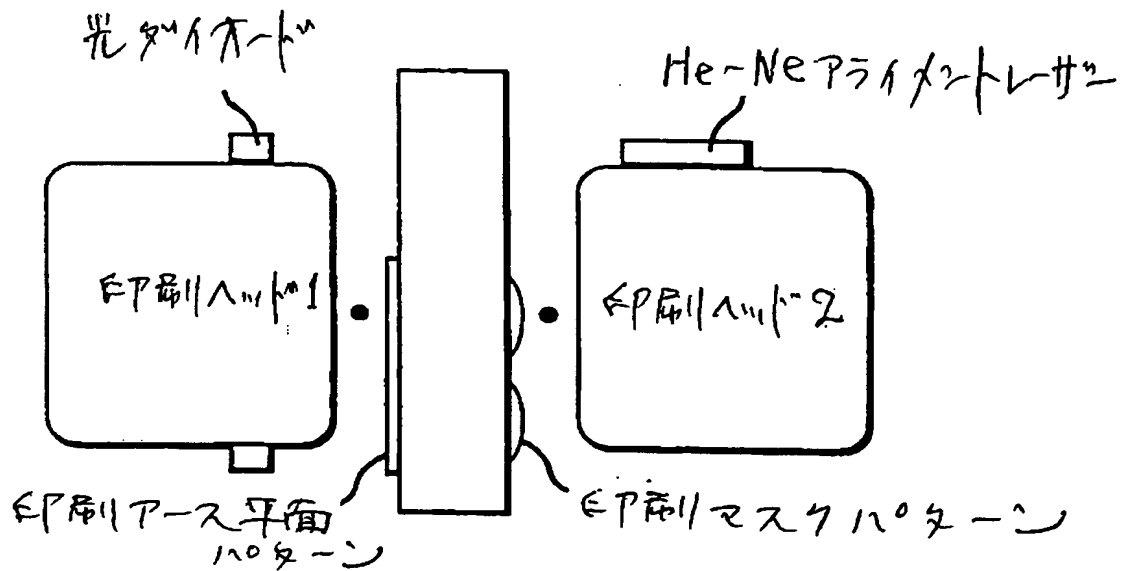
【図23】

FIG. 23



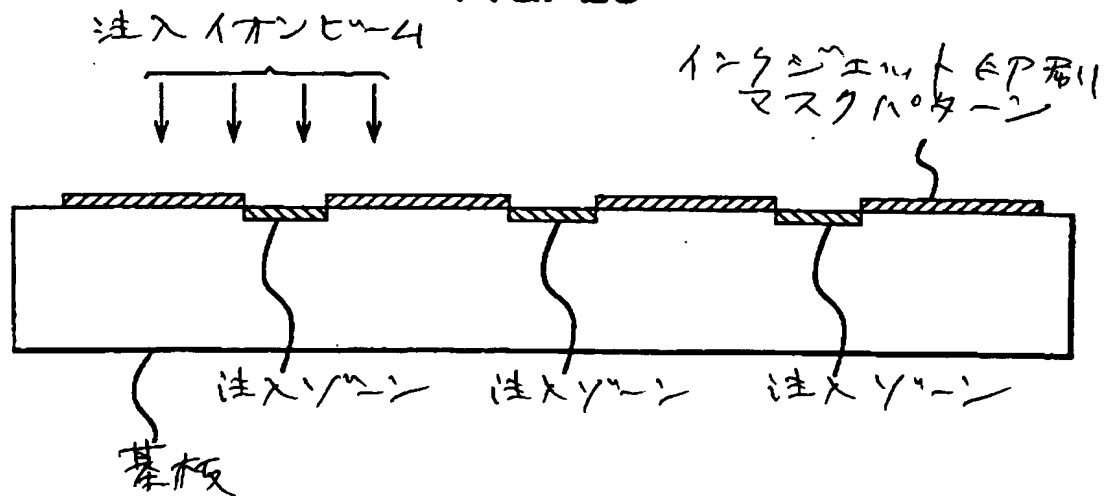
【図24】

FIG. 24



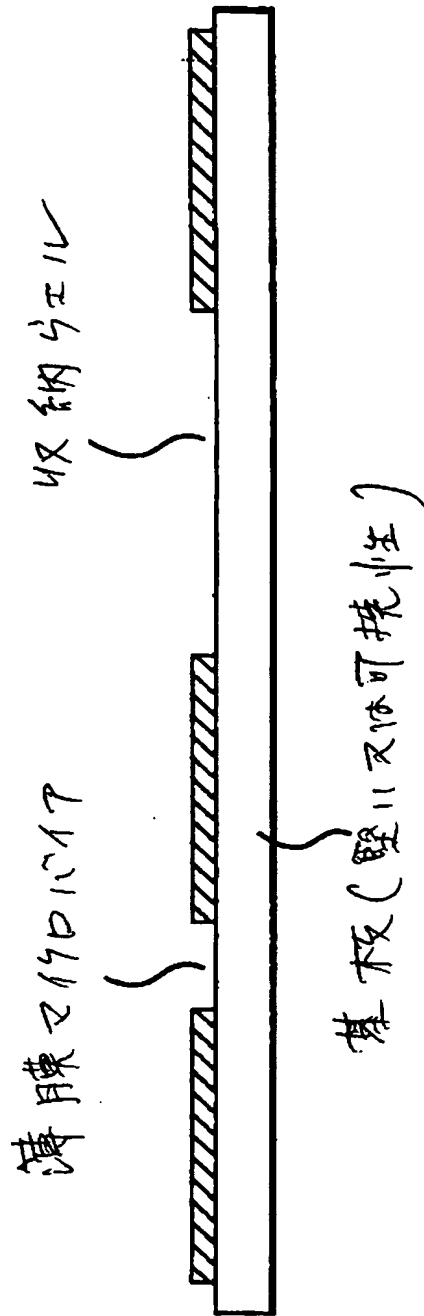
【 図 25 】

FIG. 25

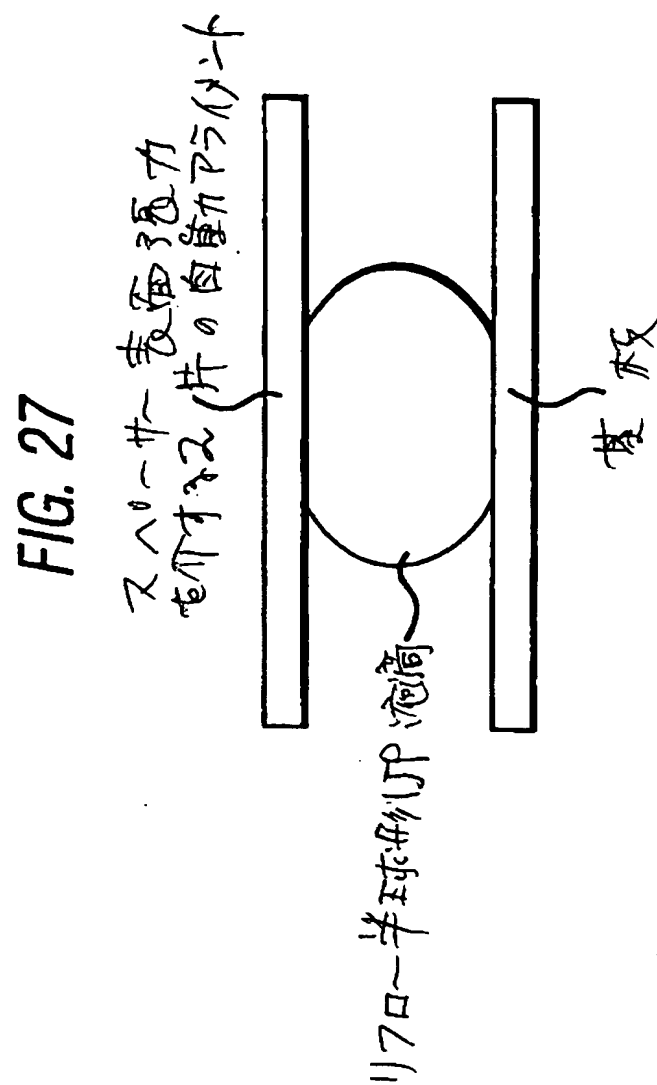


【 図 2 6 】

FIG. 26



【 図 27 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No.

PCT/GB 00/02077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	G03F1/00	G03F7/16 H05K3/12 B41M3/00
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 7 G03F H05K B41M B41C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, PAJ, COMPENDEX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 641 648 A (ADLER URI) 8 March 1995 (1995-03-08) the whole document	1-78
X	DE 42 28 344 A (INST CHEMO U BIOSENSORIK E V) 10 March 1994 (1994-03-10) column 3, line 50 - column 4, line 39 column 5, line 23 - line 38	1-12
X	DE 43 29 338 A (OLYMPUS OPTICAL CO) 2 March 1995 (1995-03-02) the whole document	1-78
X	US 5 810 988 A (DUBOIS PATRICK NEIL ET AL) 22 September 1998 (1998-09-22) column 22, line 13 - column 24, line 21 column 8, line 11 - line 36	1-78
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
1 November 2000		15. 11. 2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 551 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Haenisch, U

3

Form PCTISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/GB 00/02077

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 776 763 A (SUN CHEMICAL CORP) 4 June 1997 (1997-06-04) the whole document	1-12
X	US 3 795 443 A (HEINE GELDERN R ET AL) 5 March 1974 (1974-03-05) the whole document	67
A	US 4 929 400 A (CHANG MANCHIUM ET AL) 29 May 1990 (1990-05-29) -----	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

II. International application No.  
PCT/GB 00/02077

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 1-12, 65, 66, 67, 73  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:  
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 8.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box I.2

Claims Nos.: 1-12,65,66,67,73

The subject-matter of Claim 1 is solely limited to a "method for forming a mask pattern comprising the step of depositing droplets"; all other elements are either a direct consequence of the use of droplets or they describe, as in the last two lines, an effect to be achieved.

This definition covers any type of spray coating, electrostatic or not, where the a pattern (mask) can be produced by insertion of a stencil in the path of the droplets, by moving the droplet source relative to the target or by deviating the droplet flow. Many processes, including ink-jet processes, have been described in the prior art (for a broad variety of purposes) and a comprehensive search is not possible in the light of the limited number of technical features of the claim. Dependent claims 2-12 mainly refer to effects to be achieved and do not contain any relevant technical features going beyond common practice in the general art.

The same reasoning applies for independent claims 65, 66, 67 and 73. Claim 67 is particular in so far as it describes a general electrographic (or electrophotographic) process.

In the light of the description the search has been focussed on the method described in dependent claim 13 and the claims referring to this claim.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims, or parts of claims, relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/GB 00/02077

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0641648 A	08-03-1995	IL 106899 A US 5511477 A	31-08-1995 30-04-1996
DE 4228344 A	10-03-1994	NONE	
DE 4329338 A	02-03-1995	NONE	
US 5810988 A	22-09-1998	US 5560543 A AU 3635395 A WO 9609121 A	01-10-1996 09-04-1996 28-03-1996
EP 0776763 A	04-06-1997	US 5820932 A	13-10-1998
US 3795443 A	05-03-1974	NONE	
US 4929400 A	29-05-1990	NONE	

## フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
H 0 5 K 3/40		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW		
(72) 発明者	スピークマン, スチュアート イギリス国 エセックス シーエム3 3 エルダブリュー チェルムスフォード リトル ウォルサム チャペル ドライブ 7		
(72) 発明者	プレスラー, エリック イギリス国 ハートフォードシャー エスジ-8 5ディワイ ロイストン グリーン ドリフト ザ マルチングス ユニット 7 パターニング テクノロジーズ リミテッド内		
(72) 発明者	ガードナー, イアン アンドリュー イギリス国 ハートフォードシャー エスジ-8 5ディワイ ロイストン グリーン ドリフト ザ マルチングス ユニット 7 パターニング テクノロジーズ リミテッド内		
F ターム (参考)	2C056 FB01 FD10 5E314 AA32 AA36 AA39 AA40 BB06 DD07 EE09 FF01 5E317 AA30 BB01 BB11 CD36 5E339 AB02 BC02 BE13 CC01 CC02 CD01 CE18 CF06 DD04 5E343 AA17 AA18 AA19 BB24 DD20 DD68 FF05 FF12 GG08		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**